

جامعة

مقدمة و ملخص



الجامعة المعرفية للتقوين العقلي وتجهيز المعلومات



لِيُجَارِمُ : هُنَا سُورُ الْأَزْكِرَةِ

الدكتور
فتحى الزيات

دار النشر الجامعات



٢/١

سلسلة علم النفس المعرفي

الأسس المعرفية لتكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات

تأليف

الدكتور

فتحي مصطفى الزيات

أستاذ علم النفس المعرفي

وصعوبات التعلم

مدير برنامج صعوبات التعلم

كلية الدراسات العليا - جامعة الخليج العربي







الأسس المعرفية للتقويم العقلي وتحصير المعلومات

الكتاب : الأسس المعرفية للتقويم العقلي وتجهيز المعلومات
المؤلف : د. فتحي مصطفى الزيات
رقم الطبعة : الثانية
تاريخ الإصدار : ٢٠٠٦ هـ - ١٤٢٧ م
حقوق الطبع : محفوظة للمؤلف
الناشر : دار النشر للجامعات
رقم الإيداع : ٢٠٠٥ / ١٤٤٩٣
الترقيم الدولي : I.S.B.N: 977 - 316 - 162 - 5
العدد : ٣ / ٣٥٥

تحذير : لا يجوز نسخ أو استعمال أي جزء من هذا الكتاب بأي
شكل من الأشكال أو بآية وسيلة من الوسائل (المعروفة
منها حتى الآن أو ما يستجد مستقبلاً) سواء بالتصوير
أو بالتسجيل على أشرطة أو أقراص أو حفظ
المعلومات واسترجاعها دون إذن كتابي من الناشر .



دار النشر للجامعات - مصر
ص.ب (١٣٠) محمد فريد) القاهرة ١١٥١٨
تلفون: ٤٥٠٢٨١٢ - ٤٥٠٢٨١٣
E-mail: Darannshr@Link.net

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَجَعَلَ لَكُمُ الْسَّمْعَ وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْعَدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾

[النحل: ٧٨]

﴿كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمُ الْآيَتِ لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴾

[النور: ٦١]

﴿إِنَّ فِي ذَلِكَ لَا يَتِي لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾

[الزمر: ٤٢]

صدق الله العظيم



أَنْتَ مُهَمَّاتٌ عَلَيَّ تَلْبِيهُ

شُفَعْلَنْ

هُنَا سُورُ الْأَزْبَكِيَّةِ

غَنَّا لِي أَنْتَ أَحْمَرُ الْكَتَابِ

نَسَاءٌ وَالْأَنْثَانِيَّةُ

إلى روح والدي

بعض من ثمار نهر مفترك

إلى زوجتي

بعض من ثمار نهر مفترك

إلى ابنتي ايناس، وابنيَّ أحمد ومحمد

أنثوية عبده وأممية ند

إلى طلابي

حالة تدوه ورابطة تزداد قوتها

تليجرام مكتبة ثوار في بحر الكتب

أَنْتَ جَوَابُ مُهَاجِرَاتِي
أَنْتَ مَلِكُ الْمُجَاهِدِ

بِالشَّهَادَةِ

هُنَّا سُرُورُ الْأَزْرِقَيَّةِ

الْكِتَابُ بِكَمْبُونِي أَنْتَ غَنَامِي

الْمُجَاهِدُ وَالْمُهَاجِرُ شَاهِدُكَمْبُونِي

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة الطبعة الثانية

الحمد لله والشكر لله عدد خلقه ورضا نفسه وزنة عرشه ومداد كلماته، الحمد لله على ما أسبغ علينا من نعم ظاهرة وباطنة، الحمد لله جل ثناؤه، وعظم فضله، فقد نفذت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام (١٩٩٩) بعد أن لقيت كل الترحيب، والتقدير من القارئ العربي المتخصص، على امتداد الوطن العربي كله، وسدت فراغاً مهماً في التراث السيكولوجي المعرفي المعاصر عربياً، فقد قررته العديد من الجامعات العربية والخليجية على طلابها بمستويي البكالوريوس، والدراسات العليا، واقتتنته العديد من مكتبات هذه الجامعات.

وكم نعتذر عن التأخير في إصدار هذه الطبعة الثانية، فقد انشغلنا عنها بباقي أخواته السنتين من إصدارات سلسلة علم النفس المعرفي، التي نحمد الله على متابعة إصدارها، خدمة لهذا المجال الذي نجد أنفسنا مدفوعين للبحث والكتابة فيه، واستجابة لإقبال المتخصصين والمربين والباحثين من مربيه ومرتاديه، والداعمين له.

وتأتي الطبعة الثانية لهذا الكتاب حاملة نفس العنوان: "الأسس المعرفية للتكييف العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات" منقحة ومزيدة بعدد من التوجهات والقضايا المعرفية الساخنة التي فرضت نفسها على مجال البحث فيه، خلال أو آخر العقد الأخير من القرن العشرين، وامتداداً إلى منتصف هذا العقد من الألفية الثالثة، وقد تناولنا هذه التوجهات من خلال وحدتين جديدتين تكونان أربعة فصول تتناول:

- البنية السيكوفسيولوجية المعرفية والتفاعلية للتكييف العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات، ونواتجها المعرفية، "منظور بنائي".
- الأسس الدينامية للتكييف العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات "منظور وظيفي"

ويقوم هذا التناول للمنظورين: البنائي للأسس السيكوفسيولوجية للتكييف العقلي المعرفي، والдинامي الوظيفي للنشاط العقلي المعرفي، على افتراض أساسى مؤداه أن العلاقة بين البنية construction والوظيفة function هي علاقة تأثير وتأثير، ومن ثم فالتغيرات التي تحدث في البنية العصبية المواكبة للنمو العقلي المعرفي تتفق بالضرورة خلف التغير في الوظيفة المعرفية من ناحية، كما أن التغير في الوظيفة المعرفية المكتسب الناتج عن التفاعل مع البيئة، يؤثر على البنية العصبية المرتبطة به من حيث تكوينها وخصائصها البنائية من ناحية أخرى.

والواقع أن هذين المنظوريين يطرحان العديد من التساؤلات التي ترتبط الإجابة عليها محورياً بالعلاقات القائمة بين الأسس العصبية والأسس المعرفية لتكوين العقلي المعرفي في إطار الدينامي، وما ينتجه من نشاط عقلي معرفي، ومن هذه التساؤلات :

- كيف تشارك الميكانيزمات العصبية Neural mechanisms أو تقف خلف النشاط العقلي المعرفي؟
- على أي نحو تتفاعل وتنتمي كل من العمليات العصبية والمعرفية خلال ممارسة النشاط العقلي المعرفي لوظائفه؟
- ما هي آثار هذا التفاعل على التعلم، والتذكر، والتفكير، وحل المشكلات، وكفاءة النشاط العقلي المعرفي بوجه عام؟
- كيف يتم بناء العقل من خلال التنشيط الاستثاري للمخ؟
- إلى أي مدى تتأثر الوظائف المعرفية مع تزايد العمر الزمني بالبنية أو التركيب العصبي، المتغير والمتتطور نمائياً ، ووظيفياً ومعرفياً؟
- ما هي التكوينات أو الأبنية المخية المسئولة عن النشاط العقلي المعرفي؟

ومع أن إجابات هذه الأسئلة تمثل جوهر النشاط العقلي المعرفي، الذي يقوم على الجمع بين علم الأعصاب، وعلم النفس المعرفي وغيرهما، ومع ما أحرزته هذه العلوم من تقدم خلال العقود الثلاثة الأخيرة من القرن العشرين، إلا أن التفسيرات المتعلقة بنتائج تزاوج علم الأعصاب، وعلم النفس المعرفي، ما زالت تحتاج إلى مزيد من الدراسة والبحث، ومحاولة التوصل إلى نماذج معرفية عصبية تحكم العلاقات القائمة بين البنى العصبية لتكوين العقلي المعرفي، ووظائفه المعرفية.

والواقع أن هناك عدداً من المشكلات التي تعوق التوصل لهذه النماذج، ومنها:

- أن هذه البنى أو التراكيب التي تقف خلف النشاط العقلي المعرفي ليست محددة، وإنما تتتنوع، وتتوزع على مراكز متعددة الأبعاد، والوحدات المتغيرة.
- أن هذا التغير القائم على التنوع والتبابين، لا يحدث في إطار البنية العصبية الداخلية فحسب، وإنما يعتمد في نوعه ومداه على طبيعة وكم وكيف الاستثمارات العقلية المعرفية والبيئية التي يتعرض لها الفرد خلال مراحله النمائية والحياتية ، وما تحتويه من خبرات ومعارف.

وهذا التبادل القائم لعلاقات التأثير والتاثير بين النضج والتعلم ينطبق على العمليات المعرفية، والعمليات العصبية، حيث يحدث التعلم تغيرات جوهرية على التراكيب الفسيولوجية أو البيولوجية للمخ المستخدمة في التعلم. وهذه التغيرات العصبية التي تنشأ نتيجة استثارة المراكز العصبية في المخ لتواكب ما تم خلال الاستئارات العقلية المعرفية، تنشط وتشكل وتتمو وتنتطور.

ويطلق على هذه العملية (التغير أو الاستثارة المتبادلة بين التراكيب البنائية للمخ والأداءات المعرفية) بميكانزم التعلم Learning Mechanism وأثر الالكتساب Acquisition Device، القائمين على تجهيز ومعالجة المعلومات ، خلال مجموعة من العمليات Processes والأبنية أو التراكيب Structures التي تنقل أو تحول transform representative المدخلات المعرفية أو المهاريه أو الخبرات البيئية، لتشكل من خلالها كفايات ووظائف معرفية وأداءات سلوكية أكثر نضجاً ونمواً وتطوراً.

والتعلم على هذا النحو- من وجهة النظر السيكوفسيولوجية - يحدث تغيرات هائلة غير مرئية invisible قابلة للقياس في كل من الأبنية أو التراكيب Software والبرامج Hardware لميكانيزمات عمل المخ كما تبدو في النشاط العقلي المعرفي.

وعلى ذلك فقد بانت النظرة إلى المعرفة واكتسابها وتعلمها باعتبارها تغيرات في التمثيلات المعرفية representations changes تتوافق أو تتطابق مع التغيرات البنائية structural changes أو التركيبية لميكانيزم التعلم داخل فسيولوجيا المخ، في إطار تراكمي دينامي هي متطور ومتفاعل.

وهذا المنظور الدينامي للنشاط العقلي المعرفي يمثل أكثر نظريات التكوين العقلي حداثة ومصداقية من حيث الإطار الفلسفى الذى ينطلق منه، والافتراضات التي يقوم عليها، فهو يقوم على إطار فلسفى مؤذاه:

• وحدة التكوين البيولوجي العصبي، والعقلي المعرفي، والانفعالي الدافعى، للإنسان، ومن ثم فإن الأداء العقلي المعرفي هو نتاج لتفاعل الدينامي بين هذه المحددات، وهذا التفاعل الدينامي للأداء العقلي المعرفي، يشمل مدخلات النشاط العقلي المعرفي، وعملياته، ونواتجه.

ويكتسب الكتاب أهميته في طبعته الحالية من عدة نواحي أهمها:

- جدة وحداثةقضايا الجديدة التي يعالجها وندرة الكتابات العربية فيها .
 - دقة معالجة قضايا المنظور البنائي لوحدة التكوين السيكوفسيولوجي العصبي، والعقلي المعرفي، والانفعالي الدافعي، للإنسان، واعتمادها على كثير من المفاهيم والمصطلحات العلمية الدقيقة التي قد لا تكون مستقرة تماماً في ذهن القارئ العربي المتخصص .
 - شموله للمنظور الدينامي الوظيفي للنشاط العقلي المعرفي، أهم وأحدث قضايا التكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات.
- ويشتمل هذا الكتاب في ثوبه الجديد على تسع وحدات متمايزة ومتكاملة، تكون ثمانية وعشرين فصلاً على النحو التالي:

الوحدة الأولى : وتناول الفروق الفردية من خلال ثلاثة فصول هي :

- الفصل الأول وموضوعه : الفروق الفردية بين الأفراد.
- الفصل الثاني وموضوعه : الفروق بين الجماعات .
- الفصل الثالث وموضوعه: محددات الفروق الفردية في الذكاء.

الوحدة الثانية، وتناول : التكوين العقلي في ظل المنظور الكمي (منظور العوامل أو البنية العاملية) من خلال ثلاثة فصول أيضاً هي :

- الفصل الرابع وموضوعه: طبيعة التكوين العقلي في ظل المنظور الكمي.
- الفصل الخامس وموضوعه: نظريات التكوين العقلي في ظل المنظور الكمي.
- الفصل السادس وموضوعه : قياس الذكاء والقدرات العقلية في ظل المنظور الكمي.

الوحدة الثالثة : وتناول التكوين العقلي في ظل المنظور المعرفي (منظور العمليات) من خلال أربعة فصول هي :

- الفصل السابع وموضوعه: نظرية "بياجية" كمدخل للمنظور المعرفي .
- الفصل الثامن وموضوعه: النشاط العقلي المعرفي والعمليات المعرفية
- الفصل العاشر وموضوعه: بنية الذاكرة (نماذج الذاكرة بين التعدد والأحادية)
- الفصل الحادى عشر وموضوعه: نظريات التكوين العقلي في ظل المنظور المعرفي .

الوحدة الرابعة، وتناول التكوين العقلي تجهيز ومعالجة للمعلومات، من خلال أربعة فصول هي :

- الفصل الثاني عشر وموضوعه: استقبال وتجهيز ومعالجة المعلومات .
- الفصل الثالث عشر وموضوعه: الاستراتيجيات المعرفية وتجهيز ومعالجة المعلومات .
- الفصل الرابع عشر وموضوعه : التعلم المعرفي والذاكرة وتجهيز ومعالجة المعلومات .
- الفصل الخامس عشر وموضوعه: التكوين العقلي واستراتيجيات تنظيم المعلومات .

الوحدة الخامسة: وتناول الأسس المعرفية لحل المشكلات من خلال ثلاثة فصول :

- الفصل السادس عشر وموضوعه : المدخل المعرفي لحل المشكلات.
- الفصل السابع عشر وموضوعه : استراتيجيات حل المشكلات.
- الفصل الثامن عشر وموضوعه : دور الذاكرة والمعرفة في حل المشكلات.

الوحدة السادسة: وتناول المحددات البنائية لحل المشكلات خلال ثلاثة فصول هي :

- الفصل التاسع عشر وموضوعه : بنية حل المشكلات "نموذج مقترن"
- الفصل العشرون وموضوعه : تصنیف مهام حل المشكلات .
- الفصل الحادى والعشرون وموضوعه : محكّات تقويم حل المشكلات .

الوحدة السابعة: وتناول التكوين العقلي المعرفي والابتكار خلال ثلاثة فصول هي:

- الفصل الثاني والعشرون وموضوعه : الابتكار: مفهومه ونظرياته ومكوناته .
- الفصل الثالث والعشرون وموضوعه : مشكلات تقويم الابتكارية وأساليب قياسها
- الفصل الرابع والعشرون وموضوعه: دور العمليات المعرفية في الابتكار.

الوحدة الثامنة، وتناول: البنية السيفيوكسيولوجية والمعرفية والاتفعالية للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات "منظور بنائي" من خلال فصلين هما:

- الفصل الخامس والعشرون وموضوعه: تكامل البنية العصبية والمعرفية للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات.

• الفصل السادس والعشرون موضوعه: تكامل البنية السيكوفسيولوجية المعرفية والوجودانية للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات الوحدة التاسعة: وتناولت: دينامية التقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات "منظور وظيفي" من خلال فصلين هما :

- الفصل السابع والعشرون موضوعه: المنظور الدينامي للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات.
- الفصل الثامن والعشرون موضوعه: دينامية التقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات للخبراء المبدعين.

وقد جمعنا في كل فصل بين الأسس النظرية والدراسات والبحوث المدعمة والتطبيقات التربوية لنتائج هذه البحوث .

ويجدر بنا هنا أن نشير إلى أننا حاولنا أن نصل بهذا الجهد إلى المستوى الذي نعتقد أنه الأفضل. لكننا ندرك أن الوصول إلى الكمال غاية نبتغيها، لكننا قد لا نحققها، ومن ثم فما شاب هذا العمل من قصور نرجوا التجاوز عنه، وندعو الله سبحانه وتعالى أن يلهمنا تداركه، إنه نعم المولى ونعم النصير. وكم أحمد الله تبارك وتعالى على ما حبانى به من فضل، وألهمنى من رشد، كى أقدم هذا الطبعه. داعيا الله عز وجل أن يعلمـنا ما ينفعـنا، وأن ينفعـنا بما عـلـمنـا، وأن يكونـ هذا العمل خالصاً لوجهـه.

ومن المهم هنا أن نرد الفضل لذويه، أولئك الذين رحبوا بالطبعـة الأولى من هذا الكتاب ، فرائي الأعزاء الذين كان تقديرـهم لإنتاجـي العلمـي حافزاً قوياً ودافعاً متعاظماً لدىـ، والجامعـات العربية والخليجـية التي قررتـ الكتاب علىـ طلابـها بمستوىـ البـكـالـورـيوـس والـدـرـاسـاتـ الـعـلـيـاـ، كماـ أـشـكـرـ زـوجـتـيـ وـلـبـانـيـ الـذـينـ يـتـحـمـلـونـ بـصـبـرـ وـفـخرـ اـنـشـغـالـيـ أـحـيـاـنـاـ عـنـ مـشـارـكـتـهـمـ بـعـضـ اـهـتـمـامـاتـهـمـ، وـجـمـيعـ طـلـابـيـ، الـذـينـ قـمـتـ بـالـتـدـرـيسـ لـهـمـ وـبـالـإـشـرافـ عـلـيـهـمـ، فـقـدـ دـعـمـونـيـ مـعـرـفـيـاـ بـتـبـنيـ قـضـائـيـ المـعـرـفـيـةـ.

العنـامـةـ فـيـ الـخـمـيسـ: ١٥ـ صـفـرـ ١٤٢٦ـ هـ ٢٥ـ مـارـسـ (آذـارـ) ٢٠٠٥ـ مـ

أـ. دـ فـتحـىـ مـصـطـفـىـ الـزيـاتـ

أـسـتـاذـ عـلـمـ النـفـسـ المـعـرـفـيـ وـصـعـوبـاتـ التـعـلـمـ

مقدمة الطبعة الأولى

ظل البحث في مجال التكوين العقلي والذكاء الإنساني خلال معظم هذا القرن أسير المعالجة الكمية Psychometric approach من الناحيتين النظرية والتطبيقية، وانصبـت معالجات الباحثين للذكاء والقدرات العقلية على تناول أنماط الفروق الفردية للمفحوصين، من خلال تطبيق العديد من الاختبارات التي تقيس التكوين العقلي باعتباره قدرة عقلية عامة، أو قدرات عقلية متعددة كالقدرة اللغوية، والقدرة العددية، والقدرة المكانية، والقدرة الاستدلالية، وغيرها من أنماط القدرات العقلية الأخرى .

ومع ظهور الكثير من الانتقادات التي وجهت إلى المنظور الكمي في تناول التكوين العقلي، والتي تقوم في معظمها على أن النظرة الكمية للنشاط العقلي تتجاهل استراتيجيات المعالجة ، والتي هي في نظر علماء علم النفس المعرفي أكثر أهمية من ناتج الاستجابة أو الدرجة التي يتحققها الفرد على اختبار ما للذكاء أو للقدرات العقلية. ومع ذلك فإن نظرة أصحاب المنظور المعرفي لا تقوم على تجاهل أو إغفال المنظور الكمي، وإنما هي تعالج الانتقادات التي وجهت إليه، ومن ثم فهي تتكامل معه ولا تحل محله. ومن ثم فنحن نرى أن كلا المنظورين لهما أهميتهما كي نحقق فيما أشمل للتكوين العقلي من حيث الماهية والمكونات والفاعلية.

وبينما يمثل العامل Factor وحدة التحليل الأساسية في ظل المنظور الكمي، فإن وحدة التحليل الأساسية في ظل المنظور المعرفي تتمثل فيما يطلق عليه مكون تجهيز ومعالجة المعلومات Information Processing Component. والمكون Component هو عملية أساسية للتجهيز والمعالجة تتعامل مع التمثيلات العقلية الداخلية للأشياء أو الرموز أو المعاني أو الأشكال أو المواقف.

والمكون هو وحدة العملية متـما يـكون العـامل هو وحدة البنـية أو التـركـيب. وكما يمكنـنا إجرـاء تـحلـيلا عـامـليـا لـتـحـديـد مـكونـات الذـكـاء الإـنسـانـي بـنـائـياً أو تـرـكـيبـياً، فإـنه يمكنـنا إـجرـاء تـحلـيلا لـمـكونـات لـتـحـديـد عـملـيات تـجهـيز وـمعـالـجة المـعـلومـات الـتـي تـقـفـ خـلـفـ الذـكـاء الإـنسـانـي . فـفيـ الحـالـةـ الأولىـ نـهـمـ بالـبـنـيةـ العـالـمـلـيةـ لـلـتـكـوـينـ العـقـلـيـ كـمـاـ تـشـكـلـهاـ الـاسـتـجـابـاتـ عـلـىـ الـمـقـايـيسـ الـمـسـتـخـدـمـةـ، وـفـيـ الـحـالـةـ الثـانـيـةـ يـكـونـ اـهـتـامـانـاـ مـنـصـباـ عـلـىـ عـمـلـيـاتـ التـجـهـيزـ وـالـمـعـالـجـةـ الـمـسـتـخـدـمـةـ الـتـيـ تـقـفـ خـلـفـ التـعـبـيرـ السـلوـكيـ لـمـكونـاتـ النـشـاطـ العـقـلـيـ .

و الواقع أن الكتابات العربية الرصينة قد خلت أو كادت من تناول الأسس المعرفية للتكيين العقلي وتجهيز المعلومات على الرغم من أن الاتجاه المعرفي في تناول التكوين العقلي ومكوناته ومحدداته، في الكتابات والبحوث والدراسات الأجنبية بات مطرداً ومتاعظماً خلال العقود الأخيرة من هذا القرن .

وموضوع التكوين العقلي من حيث طبيعته ومكوناته ومحدداته من الموضوعات التي تشغل تفكيري، و تستقطب جل اهتماماتي منذ أن كنت طالباً بالدبلوم الخاصـةـ وقد انعكس ذلك في اختياري لموضوع رسالـتيـ للماجـستـيرـ التيـ كانتـ بـعنـوانـ "إعدادـ بـطـارـيـ لـقيـاسـ الـقدـراتـ العـقـلـيـ الـلاـزـمـةـ لـالـنـجـاحـ بـكـلـيـاتـ الـطـبـ".ـ كماـ انـعـكـسـ تـأـثـيرـ هـذـاـ الـاـهـتمـامـ مـرـةـ أـخـرىـ عـلـىـ اـخـتـيارـيـ لـمـوـضـعـ رسـالـتـيـ للـدـكـتوـرـاـهـ.

وامتد هذا التأثير ليتعكس بصورة متواترة وملحة في بحوثي للترقية لدرجة أستاذ مساعد والتي تناولت في معظمها متغيرات التكوين العقلي من منظور كمي Psychometric approach . وفي بحوثي للترقية لدرجة أستاذ والتي غالب عليها تناول التكوين العقلي من منظور معرفي Cognitive approach . وفي هذا الإطار تأثرت قراءاتي ومكتبي بهذا الاهتمام الذي أجده مدفوعاً إليه دون تفسير واضح لي على الأقل ، كما كان لمناقشات سيمـنـارـ سـيـمـنـارـ قـسـمـ علمـ النـفـسـ التـرـبـويـ بـجـامـعـةـ لـندـنـ خـلـالـ مـهـمـتـيـ الـعـلـمـيـ إـلـيـهـ لـمـدـدـ عـامـ كـامـلـ ،ـ وـحـضـورـيـ منـاقـشـةـ النـمـوذـجـ المـعـرـفـيـ الـمـعـلـوـمـاتـيـ لـعـالـمـ عـلـمـ النـفـسـ التـرـبـويـ الـبـارـزـ الأـسـتـاذـ الـدـكـتوـرـ فـؤـادـ أـبـوـ حـطـبـ بـهـذـاـ السـيـمـنـارـ عـامـ ١٩٨٢/١٩٨٣ـ اـثـرـ لـاـ يـمـكـنـ إـغـافـالـهـ فـيـ تـكـوـيـنـيـ الـعـلـمـيـ .ـ

وقد تكاملت حصيلة دراستي وبحوثي وقراءاتي واهتماماتي بهذا الموضوع - موضوع التكوين العقلي بين المنظور الكمي والمنظور المعرفي - لتشكل أسس هذا المؤلف الذي أرنس به ومن خلاله مكاناً لأنقاً بين المهتمين بهذا المجال .

وانطلاقاً من هذه الفكرة الأساسية التي يقوم عليها التناول الحالي للأسس المعرفية للتكيين العقلي وتجهيز المعلومات، جاءت هذه المحاولة التي لم تكن عملية بسيرة في ظل الندرة الملموسة للكتابات العربية في هذا الموضوع ، فما زال التناول المعرفي للتكيين العقلي المعرفي وعملياته في تجهيز ومعالجة المعلومات، لا يحظ بالاهتمام الذي يستحقه لدينا رغم اطراد وتعاظم الاهتمام به نظرياً وتطبيقياً في دول العالم المتقدمة ، ولذا كان الاعتماد على المصادر الأجنبية هنا أمراً طبيعياً.

وموضوع هذا الكتاب الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات من الموضوعات البالغة الأهمية لكل من الطلاب والباحثين المتخصصين والمشتغلين بهذا المجال. ويكتسب هذا الموضوع أهميته من عدة نواحي أهمها:

- جدة الموضوع وحداثة وندرة الكتابات العربية فيه .
 - دقة معالجته واعتماده على كثير من المفاهيم والمصطلحات العلمية الدقيقة التي قد لا تكون مستقرة تماماً في ذهن القارئ العربي المتخصص .
 - شموله لأهم قضايا علم النفس المعرفي المعاصرة المتمثلة في التساؤلات التالية
 - كيف يكتسب الناس المعلومات ؟ وكيف يحدث لهذه المعلومات من تمثيلات عقلية معرفية ؟ وما هي عمليات التحويل والتخزين والتجهيز والمعالجة التي تحدث لهذه المعلومات، حتى تصبح جزءاً دائماً من البنية المعرفية للفرد ؟ ما الخصائص البنائية أو التكوينية لنظم تجهيز ومعالجة المعلومات لدى الإنسان ؟ وما علاقة البنية المعرفية للفرد باستراتيجياته المعرفية المتعلقة بالانتباه، والترميز، والاحتفاظ، والاسترجاع وحل المشكلات؟ ما دور كل من العمليات العقلية المعرفية التي تقوم بتجهيز ومعالجة المعلومات بدءاً من المستقبلات الحاسية وانتهاءً بحل المشكلات؟ ما دور العمليات المعرفية في الابتكار ؟ وغيرها مما يتناوله الكتاب تفصيلاً بالدقة والعمق الممكنين .

ويستهدف هذا الكتاب فيما يستهدف، إثارة الانتباه إلى الدور المتعاظم للأسس المعرفية التي تقوم عليها آليات التكوين العقلي للفرد، وتجهيزه لامتحونات.

وكيف يمكن من خلال الوعي بهذه الآليات واستراتيجيات عملها مضاعفة الطاقة العقلية المعرفية للفرد، وزيادة فاعلية استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات لديه، وتوظيفها توظيفاً منتجاً في التعلم والتفكير وحل المشكلات والابتكار ، من خلال بنائه المعرفية. مما يمكن أن يكون له الأثر المرجو على الواقع الحالي لنظامنا التعليمي، وطرق تدريسنـا، ومحـتوى مقرراتـنا ومناهجـنا، وأسـاليـب اـدراكـنا وـتعاملـنا مع إـمكـانـات وـعمـليـات وـقدـرات العـقـل الإنسـانيـ، بـحيـث تـصـبـح مـدارـسـنا وجـامـعـاتـنا قـادـرة على إـعـدـاد الإنسـان المـبـدـع ، القـادـر عـلـى المـشارـكة بـعمـق وـفـاعـلـية في الـوـفـاء بـمتـطلـبات العـصـر اـخـتـرـاعـاـ وـابـتكـارـاـ وـتجـديـداـ وـتطـوـيرـاـ وـابـداعـاـ.

المنصورة في ٢٠ يوليو ١٩٩٤ أ.د. فتحي مصطفى الزيات

رئيس قسم علم النفس التربوي

مختصر محتويات الكتاب

٩-١	مقدمة الطبعة الثانية
١٠-٧	مقدمة الطبعة الأولى
٢٠-١١	محتويات الكتاب
٨٦-٢١	الوحدة الأولى : الفروق الفردية
٤٨-٢٥	الفصل الأول : الفروق الفردية بين الأفراد
٦٨-٤٩	الفصل الثاني : الفروق بين الجماعات
٨٦-٦٩	الفصل الثالث : محددات الفروق الفردية في الذكاء
١٧٤-٨٧	الوحدة الثانية : التكوين العقلي في ظل المنظور الكمي (منظور العوامل)
١١٦-٩١	الفصل الرابع : طبيعة التكوين العقلي في ظل المنظور الكمي
١٥٣-١١٧	الفصل الخامس : نظريات التكوين العقلي في ظل المنظور الكمي
١٧٤-١٥٥	الفصل السادس : قياس الذكاء والقدرات العقلية في ظل المنظور الكمي
٢٩٦-١٧٥	الوحدة الثالثة : التكوين العقلي في ظل المنظور المعرفي: (منظور العمليات)
٢٠٦-١٧٩	الفصل السابع : نظرية بياجيه كمدخل للمنظور المعرفي
٢١٨-٢٠٧	الفصل الثامن : النشاط العقلي المعرفي والعمليات المعرفية
٢٣٠-٢١٩	الفصل التاسع : الانتباه : محدداته ونماذجه ودوره في تجهيز المعلومات
٢٥٠-٢٣١	الفصل العاشر : بنية الذاكرة (نماذج الذاكرة بين التععدد والأحادية)
٢٩٦-٢٥١	الفصل الحادى عشر: نظريات التكوين العقلي في ظل المنظور المعرفي
٣٧٥-٢٩٧	الوحدة الرابعة : التكوين العقلي كتجهيز ومعالجة للمعلومات
٣١١-٣٠١	الفصل الثاني عشر : استقبال وتجهيز ومعالجة المعلومات
٣٣٠-٣١٣	الفصل الثالث عشر : الاستراتيجيات المعرفية وتجهيز المعلومات
٣٤٨ - ٣٣١	الفصل الرابع عشر : التعلم المعرفي والذاكرة وتجهيز المعلومات
٣٧٥-٣٤٩	الفصل الخامس عشر: التكوين العقلي واستراتيجيات تنظيم المعلومات

٤٣٧-٣٧٧	الوحدة الخامسة : الأسس المعرفية لحل المشكلات
٤٠٠-٣٨١	الفصل السادس عشر : المدخل المعرفي لحل المشكلات
٤٢٤-٤٠١	الفصل السابع عشر : استراتيجيات حل المشكلات
٤٣٧-٤٢٥	الفصل الثامن عشر : دور الذاكرة والمعرفة في حل المشكلات
٤٧٧-٤٣٩	الوحدة السادسة : المحددات البنائية لحل المشكلات
٤٥٤-٤٤٣	الفصل التاسع عشر : بيئة حل المشكلات (نموذج مقترن)
٤٦٦-٤٥٥	الفصل العشرون : تصنيف مهام حل المشكلات
٤٧٧-٤٦٧	الفصل الحادى والعشرون: محركات تقويم حل المشكلات
٥٥٣-٤٧٩	الوحدة السابعة : التكوين العقلي المعرفي والابتكار
٥١٦-٤٨٣	الفصل الثاني والعشرون : الابتكار : مفهومه ونظرياته ومكوناته
٥٣٠-٥١٧	الفصل الثالث والعشرون : مشكلات تقويم الابتكارية وأساليب قياسها
٥٥٣-٥٣١	الفصل الرابع والعشرون : دور العمليات المعرفية في الابتكار
الوحدة الثامنة : البنية السيكوفسيولوجية والمعرفية	
٦١٢-٥٥٥	التكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات
الفصل الخامس والعشرون: تكامل البنية العصبية والمعرفية	
٥٨٤-٥٥٩	للتكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات
الفصل السادس والعشرون: تكامل البنية السيكوفسيولوجية	
٦١٢-٥٨٠	المعرفية والوجودانية للتكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات
٦٨٣-٦١٣	الوحدة التاسعة دينامية التكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات
الفصل السابع والعشرون المنظور الدينامي للتكوين العقلي	
٦٤٧-٦١٧	المعرفي وتجهيز المعلومات
الفصل الثامن والعشرون: دينامية التكوين العقلي المعرفي	
٦٨٣-٦٤٩	وتجهيز المعلومات للخبراء المبدعين
٧٢٣-٦٨٥	المراجع
٧٤٢-٧٢٥	معجم المصطلحات

الوحدة الأولى : الفروق الفردية

(٤٨-٢٥) الفصل الأول : الفروق الفردية بين الأفراد

مقدمة (٢٧) - معنى الفروق الفردية (٢٨) - مدى الفروق الفردية (٢٩) - مدخل نسبة المدى في دراسة الفروق الفردية (٢٩) - مدخل التتابع في دراسة مدى الفروق الفردية (٣٣) - العوامل التي تؤثر على مدى الفروق الفردية (٣٥) - أنواع الفروق الفردية (٣٩) - الفروق الفردية بين الأفراد (٣٩) - الفروق في القدرة العقلية العامة (٣٩) - الفروق في القدرات العقلية الأولية (٤٥).

(٦٨-٤٩) الفصل الثاني : الفروق بين الجماعات

مقدمة (٥١) - الفروق بين الجنسين أو فروق الجنس (٥١) - الفروق بين الجنسين في الاستعدادات (٥٢) - الفروق بين الجنسين في الميول المهنية (٥٤) - فروق الطبقة الاجتماعية (٥٧) - فروق المدينة والقرية (٦٠) - الفروق العرقية أو فروق السلالة (٦٣) - عوامل إحداث الفروق بين الجماعات (٦٦) - الهجرة الانتقائية (٦٧) - المؤثرات البيئية (٦٧) التجهيز الاختباري (٦٧) .

(٨٦-٦٩) الفصل الثالث : محددات الفروق الفردية في الذكاء

مقدمة (٧١) - الوراثة أم البيئة (٧١) - الفروق الفردية في نسبة الذكاء كدالة لكل من الوراثة والبيئة (٧٢) - الوزن النسبي للوراثة والبيئة عند مستويات مختلفة من القرابة (٧٢) - ارتباطات نسبة الذكاء عند مستويات مختلفة من القرابة (٧٥) - تقسيم الوراثيين والبيئيين للفروق في نسب الذكاء (٨٠) - دور العوامل الثقافية في إحداث الفروق الفردية في الذكاء (٨١) - أثر اختلاف الظروف البيئية على نسبة الذكاء (٨٢)

الوحدة الثانية التكوين العقلى فى ظل المنظور الكمى

(١٦٦-٩١) الفصل الرابع : طبيعة التكوين العقلى فى ظل المنظور الكمى

تمهيد (٩٣) - مقدمة (٩٤) - الذكاء ومشكلة التعريف (٩٥) - المنظور الكيفى للذكاء (٩٧) - المنظور الكمى للذكاء (٩٧) - الذكاء والقدرات العقلية فى ظل المنظور الكمى (٩٨) - منحنيات النمو العقلى (٩٩) - أثر الخبرات على التكوين العقلى من حيث المستوى والمحتوى (١٠٢) - ثبات النضج العقلى (١٠٣) - توقف النضج العقلى (١٠٤)

النمو العقلى والعوامل الوراثية والعوامل البيئية (١٠٧) - النمو العقلى والعوامل الاجتماعية والاقتصادية (١١١) - الشخصية وتغيرات نسبة الذكاء (١١٢) - ثنائية اللغة والذكاء (١١٣) .

الفصل الخامس: نظريات التكوين العقلى في ظل المنظور الكمى (١٥٣-١١٧) مقدمة (١١٩) - التحليل العاملى كمدخل لنظريات التكوين العقلى (١٢٠) - مفهوم التحليل العاملى (١٢٠) - خصائص التحليل العاملى (١٢١) - أنواع العوامل (١٢٢) - تفسير العوامل (١٢٣) - نظريات التكوين العقلى (١٢٦) - نظرية العامل الواحد (١٢٧) - نظرية العاملين (سبيرمان) (١٢٩) - نظريات العوامل المتعددة (١٣٣) - نظرية ثورنديك (١٣٣) - نظرية ثرستون (١٣٤) - نظرية كاتل (١٣٩) - نموذج التكوين العقلى لجينفورد (١٤٨) - نموذج التكوين العقلى المعدل لجينفورد (١٤٩) .

الفصل السادس: قياس الذكاء والقدرات العقليه في ظل المنظور الكمى . (١٧٥-١٤٤) مقدمة (١٥٧) - المحاولات الأولى لقياس الذكاء (١٥٨) - مؤشرات الذكاء العام (١٥٨) - اختبارات الذكاء (١٦٠) - اختبارات الذكاء الفردية (١٦٠) - اختبارات ستانفورد بيرييه (١٦١) - مقاييس وكسلر للذكاء (١٦٥) - اختبار وكسلر لذكاء الأطفال (١٦٥) - مقاييس وكسلر لذكاء أطفال ما قبل المدرسة (١٦٥) - مقاييس وكسلر لذكاء الراشدين (١٦٦) - اختبارات جامعة يينوى (١٦٨) - عيوب الاختبارات الفردية (١٧٠) - الاختبارات غير اللغوية أو الاختبارات المتحركة ثقافيا (١٧١) - مزايا الاختبارات الجماعية (١٧٤) .

الوحدة الثالثة : التكوين العقلى في ظل المنظور المعرفي

الفصل السابع : نظرية بياجيه كمدخل للمنظور المعرفي . (٢٠٦-١٧٩) مقدمة (١٨١) - المصطلحات الرئيسية في نظرية بياجيه (١٨٤) - الذكاء (١٨٤) - الاستراتيجيات (١٨٤) - التمثيل والمواضمة (١٨٥) - التوازن (١٨٦) - الاستدلال (١٨٧) - مراحل النمو المعرفي عند بياجيه (١٨٩) - مرحلة التفكير الحسمركي (١٩٠) - مرحلة ما قبل العمليات (١٩١) - مرحلة العمليات العيانية (١٩٢) - مرحلة العمليات الشكلية (١٩٣) - العوامل التي يتأثر بها النمو العقلى للأطفال في نظرية بياجيه (١٩٧) - الخصائص الأساسية للتفكير العيانى (١٩٧) - الخصائص الأساسية للتفكير الشكلى (٢٠٠) - تطبيقات تربوية على نظرية بياجيه (٤) .

الفصل الثامن : النشاط العقلى المعرفى والعمليات المعرفية (٢١٨-٢٠٧)

مقدمة (٢٠٩) - تعدد صيغ النشاط القبلى المعرفى (٢٠٩) - النشاط العقلى المعرفى كمعالجة وتجهيز للمعلومات (٢٠٩) - النشاط العقلى المعرفى كمعالجة عقلية للرموز (٢١٠) - النشاط العقلى المعرفى كقدرة على حل المشكلات (٢١٠) - النشاط العقلى المعرفى بوصفه أنماط تفكير (٢١١) - النشاط العقلى المعرفى بوصفه سلسلة من العمليات المعرفية (٢١١) - النشاط العقلى المعرفى والعمليات المعرفية (٢١٢) - المستقبلات الحاسية (٢١٣) - المسجلات الحاسية (٢١٤) - الذاكرة بعيدة المدى (٢١٥) - الذاكرة العاملة أو الفعالة (٢١٦) .

الفصل التاسع : الانتباه محدداته ونمادجه ودوره فى تجهيز المعلومات. (٢٣٠-٢١٩)

مقدمة (٢٢١) - مفهوم الانتباه وتعريفه (٢٢١) - محددات الانتباه (٢٢٣) - المحددات الحسية العصبية (٢٢٢) - المحددات العقلية المعرفية (٢٢٣) - المحددات الانفعالية والدافعة (٢٢٤) - دور الانتباه في تجهيز ومعالجة المعلومات (٢٢٤) - سعة التجهيز أو المعالجة والانتقائية في الانتباه (٢٢٤) - نماذج الانتباه الانتقائي (٢٢٥) - نموذج المرشح (٢٢٥) - نموذج التوهين (٢٢٨) - نموذج "دوثش - نورمان" للانتباه الانتقائي (٢٢٩) - تعليق على نماذج الانتباه (٢٢٩)

الفصل العاشر : بنية الذاكرة (نماذج الذاكرة بين التعدد والأحادية (٢٥٠-٢٣١)

مقدمة (٢٣٣) - أولا: نموذج "ووف ونورمان" للذاكرة الأولية والذاكرة الثانية (٢٣٤) - ثانيا: نموذج أتكنسون (٢٣٨) - شيفرن الثالثي (٢٣٨) - ثالثا: نموذج مستويات تجهيز المعلومات (٢٤٣) - رابعا: نموذج "تلفنج" للذاكرة المؤقتة أو العارضة وذاكرة المعانى (٢٤٣) - خامسا: نموذج جريينو (٢٤٨) - نماذج الذاكرة بين منظوري التعدد والأحادية (٢٤٩) .

الفصل الحادى عشر: نظريات التكوين العقلى فى ظل المنظور المعرفى (٢٣٢-٢٥١)

مقدمة (٢٥٢) - المنظور المعرفى للذكاء (٢٥٢) - تنظيم مكونات الذكاء الإنسانى فى ظل المنظور المعرفى (٢٥٩) - نظرية كارول (٢٥٩) - نظرية براون (٢٦١) - نظرية ستيرنبرج (٢٦٢) - النموذج المعرفى المعلوماتى لفؤاد أبو حطب (٢٦٦) - دراسة المؤلف، ١٩٨٣ (٢٧٣) - القدرات العقلية فى ظل المنظور المعرفى (٢٧٩) - القدرات

اللفظية (٢٧٩) - القدرة الكمية (٢٨٣) - قدرات العد (٢٨٤) - القدرات الحسابية (٢٨٥) - قدرات التعلم (٢٨٩) - القدرة الاستدلالية (٢٩١) - القدرة المكانية (٢٩٣).

الوحدة الرابعة : التكوين العقلي كتجهيز ومعالجة للمعلومات

الفصل الثاني عشر : استقبال وتجهيز ومعالجة المعلومات (٣١١-٣٠١)
مقدمة (٣٠٣) - المراحل الأولية لتجهيز المعلومات (٣٠٣) - او لا : استقبال وتجهيز المعلومات (٣٠٤) - ثانيا: سرعة التجهيز او الإعداد او المعالجة (٣٠٥) - ثالثا: الانبهاء الانتقائي او الاختياري (٣٠٦) - رابعا: الترميز (٣٠٧) - دور الذاكرة قصيرة المدى او الذاكرة العاملة في تجهيز المعلومات (٣٠٩) او لا : التسميع (٣٠٩) - ثانيا: التنظيم (٣١٠) - ثالثا: الاستعادة او الاسترجاع (٣١١).

الفصل الثالث عشر: الاستراتيجيات المعرفية وتجهيز ومعالجة المعلومات (٣٣٠-٣١٣)
مقدمة (٣١٥) - مدى التشابه بين الكمبيوتر والانسان في تجهيز ومعالجة المعلومات (٣١٥) - المكونات الرئيسية لنظام تجهيز المعلومات لدى الإنسان (٣١٧) - المسجلات الحاسية (٣١٨) - الذاكرة قصيرة المدى (٣١٨) - الذاكرة طويلة المدى (٣١٩) - العمليات العقلية المعرفية في تجهيز المعلومات (٣٢٠) - الضبط او التحكم الإجرائي او التفديي لتجهيز المعلومات (٣٢٢) - الاستراتيجيات المعرفية (٣٢٥) - الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بالانتبهاء (٣٢٦) - الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بالترميز (٣٢٦) - الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بالاسترجاع (٣٢٧) - الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بحل المشكلات (٣٢٨) - استراتيجية تحليل الوسائل والغايات (٣٢٨) - استراتيجية العمل بين الأمام والخلف (٣٢٩) - استراتيجية تعليم البدائل (٣٣٠).

الفصل الرابع عشر : التعلم المعرفي والذاكرة وتجهيز ومعالجة المعلومات (٣٤٨-٣٢١)
مقدمة (٣٢٣) - التعلم المعرفي (٣٢٣) - نظرية أوزوبول للتعلم القائم على المعنى (٣٣٥) - عملية الاستيعاب او التمثل (٣٢٥) - المنظمات المسبقة (٣٣٧) - التعلم المعرفي والذاكرة (٣٣٩) - نوعية الممارسة لا كمية الممارسة (٣٤١) - مستويات معالجة وتجهيز المعلومات (٣٤٢) - دراسة المؤلف ، ١٩٨٥ (٣٤٦).

الفصل الخامس عشر: التكوين العقلي واستراتيجيات تنظيم المعلومات (٣٧٥-٣٤٩)

مقدمة (٣٥١) - نماذج تنظيم المعلومات (٣٥٢) - نموذج العقدة (٣٥٢) - نموذج الفئة النظرى (٣٥٣) - النموذج المقارن القائم على خاصية المعنى (٣٥٣) - نموذج الشبكة (٣٥٣) - تنظيم المعلومات (٣٥٤) - التنظيم الذاتى (٣٥٤) - تنظيم العرض (٣٦١) - التنظيم الهراركى (٣٦٦) - استراتيجيات التذكر (٣٦٨) - ترتيب عرض المعلومات (٣٦٩) - اثر الأولوية (٣٧٠) - اثر الحداثة (٣٧٠) - اثر المألفية (٣٧٢) - التطبيقات التربوية لهذا الفصل (٣٧٤).

الوحدة الخامسة : الأسس المعرفية لحل المشكلات

الفصل السادس عشر: المدخل المعرفي لحل المشكلات (٤٠٠-٣٨١)

مقدمة (٣٨٣) - الرؤى التقليدية لحل المشكلات (٣٨٤) - حل المشكلات كتجهيز ومعالجة المعلومات ومحاكاة الحاسوبات الآلية (٣٨٥) - فروض نموذج تجهيز المعلومات لحل المشكلات (٣٨٦) - مراحل حل المشكلات (٣٩٠) - مرحلة الإعداد أو التحضير أو الفهم (٣٩٢) - مرحلة الحضانة (٣٩٥) - مرحلة الإنتاج (٣٩٧) - مرحلة التقويم والحكم (٣٩٩).

الفصل السابع عشر : استراتيجيات حل المشكلات (٤٢٤-٤٠١)

مقدمة (٤٠٣) - محددات حل المشكلات البسيطة والمتعددة الخطوات (٤٠٣) - محددات حل المشكلات البسيطة (٤٠٣) - تقديم أو عرض المشكلة (٤٠٤) - التلميحات أو المهديات (٤٠٦) - مألفية الحل (٤١٠) - حجم المشكلة (٤١٢) - حل المشكلات متعددة الخطوات (٤١٧) - حجم المشكلة (٤١٨) - الاستراتيجيات المستخدمة (٤١٩).

الفصل الثامن عشر: دور الذاكرة والمعرفة في حل المشكلات (٤٣٧-٤٢٥)

مقدمة (٤٢٧) - الذاكرة قصيرة المدى واستراتيجيات الحلول (٤٢٧) - استخدام النظام العددى (٤٢٨) - الصياغة العامة للمشكلة (٤٣٠) - دور بنية المعرفة في حل المشكلات (٤٣٠) - الحلول الابتكارية للمشكلات (٤٣٣) - عملية توليد الأفكار (٤٣٤) - عملية تقويم الأفكار (٤٣٦).

الوحدة السادسة : المحددات البنائية لحل المشكلات

الفصل التاسع عشر: بنية حل المشكلات (نموذج مقترن) (٤٥٤-٤٤٣)

مقدمة (٤٤٥) - الخصائص البنائية للمهمة أو المشكلة (٤٤٥) - درجة العموض (٤٤٦) - عدد الحلول الممكنة (٤٤٦) - درجة تعقيد المشكلة (٤٤٧) - الخبرة (استدعاء الحل أو

إنتاجه (٤٤٨) - العمليات المستخدمة : (٤٤٨) - الإعداد أو التحضير (٤٤٩) -
الحضانة (٤٥٠) - إنتاج الحل (٤٥٠) - تقويم الحل (٤٥١) - المقاييس المشتقة (٤٥٢)
- زمن الحل (٤٥٢) - عدد الحلول (٤٥٣) - نوع الحلول (٤٥٣) - استراتيجيات الحل
(٤٥٤) .

(٤٦٦-٤٥٥)

الفصل العشرون : تصنيف مهام حل المشكلات

مقدمة (٤٥٧) - أنماط المشكلات (٤٥٨) - مشكلات الترتيب (٤٥٨) - مشكلات
الاستبصار (٤٥٩) - مشكلات مطابقة المفاهيم (٤٥٩) - مشكلات سلاسل الأعداد أو
الحروف أو الأشكال (٤٦٠) - مشكلات الاستدلال العددي (٤٦٠) - مشكلات التعلم
الاحتمالي (٤٦١) - مشكلات المتأهة اللغوية (٤٦١) - مشكلات دوائر الضوء الكهربائية
(٤٦٢) - مشكلات المواقف المصطنعة أو محاكاة الواقع (٤٦٢) - مشكلات متعلقة
بالحياة (٤٦٣) - مشكلات التفكير التباعدي أو الابتكاري (٤٦٤) - استبيان "بورديرو"
حل المشكلات (٤٦٤) .

(٤٧٧-٤٦٧)

الفصل الحادى والعشرون : محكّات تقويم مهام حل المشكلات

مقدمة (٤٦٩) - محكّات أو معايير تقويم مهام حل المشكلات (٤٦٩) - محددات صدق
مهام حل المشكلات (٤٧١) - ثبات مهام حل المشكلات (٤٧٤) - القابلية للاستخدام
(٤٧٦) .

الوحدة السابعة : النشاط العقلى المعرفي والابتكار

(٥١٦-٤٨٣)

الفصل الثاني والعشرون : الابتكار (مفهومه، نظرياته ، مكوناته)

مقدمة (٤٨٥) - طبيعة الابتكارية (٤٨٥) - ماهية الابتكارية (٤٨٧) - الخصائص التي
تميز النشاط الابتكاري (٤٨٧) - تعدد أوجه الظاهرة الابتكارية (٤٨٩) - تعاريف
الابتكار (٤٩٤) - الابتكار كعملية عقلية معرفية (٤٩٥) - الابتكار كسمات شخصية
(٤٩٩) - رؤى نظريات علم النفس للابتكارية (٥٠٤) - المنحى الترابطى (٥٠٥) -
المنحى السلوكي (٥٠٥) - منحى التحليل النفسي (٥٠٥) - المنظور الإنساني للابتكار
(٥٠٦) - المنظور الاجتماعي (٥٠٧) - مكونات الابتكار وعوامله (٥٠٨) - الطلاقة
(٥٠٩) - المرونة (٥١٠) - الأصلة (٥١١) - إبراك التفاصيل (٥١٢) - مراحل

العملية الابتكارية (٥١٥) - مرحلة الإعداد والتحضير (٥١٥) - مرحلة الكمون أو الحضانة (٥١٥) - مرحلة الاستبصار (٥١٦) - مرحلة التحقيق (٥١٦).

الفصل الثالث والعشرون : مشكلات تقويم الابتكار واساليب قياسها (٥٢٠-٥٢٧)
مقدمة (٥١٩) - بطارية اختبارات "جيافورد" (٥٢٠) - صدق البطارية (٥٢١) - بطارية اختبارات تورانس (٥٢٤) - صدق البطارية (٥٢٥) - بطارية اختبارات "ولاش" و"كوجان" (٥٢٩).

الفصل الرابع والعشرون : دور العمليات المعرفية في الابتكار (٥٣٢-٥٣١)
مقدمة (٥٣٣) - مفهوم المعرفة الابتكارية (٥٣٣) - خصائص مدخل المعرفة الابتكارية (٥٣٤) - دور العمليات المعرفية في الابتكار (٥٣٦) - نماذج لدور العمليات المعرفية في الابتكار (٥٣٧) - نموذج "ستيرنبرج ولوبارت" التوظيفي للابتكار (٥٣٧) - نموذج العمليات التوليدية الاكتشافية للابتكار (٥٣٨) - العمليات المعرفية التوليدية (٥٣٩) - الأنبيبة المعرفية المهيئه للابتكار (٥٤١) - خصائص الأنبيبة المعرفية الابتكارية (٥٤٢) - العمليات المعرفية الاكتشافية (٥٤٤) - قيود الناتج الابتكاري (٥٤٦) - ميكانيزمات الذاكرة في المعرفة الابتكارية (٥٤٩) - ميكانيزمات التفكير الانساني في المعرفة الابتكارية (٥٥١) - المعرفة الابتكارية وحل المشكلات (٥٥٢).

الوحدة الثامنة : البنية السيكوفسيولوجية والمعرفية للتكيون العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات (٦١٢-٥٥٥)

الفصل الخامس والعشرون : تكامل البنية العصبية والمعرفية للتكيون العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات "منظور بنائي" (٥٨٤-٥٥٩)

مقدمة (٥٦١) - الاستثناء المتبادل بين التراكيب البنائي للمخ وعلاقتها بالوظائف المعرفية (٥٦٢) - التغيرات العصبية المرتبطة بالوظائف المعرفية (٥٦٤) - ميكانيزم التعلم والتمثيل العصبي المعرفي (٥٦٨) - التغيرات العصبية للنمو المعرفي (٥٦٨) - أولاً: عدد نقاط التشابك العصبي (٥٦٨) - أ- تغير عدد نقاط التشابك العصبي الناشئ عن النمو (٥٦٩) - ب- تغير عدد نقاط التشابك العصبي الناشئ عن الظروف البيئية (٥٧٠) - ج- تغير عدد نقاط التشابك العصبي الناشئ عن زيادة درجة التعقيد المعرفي (٥٧١) -

ثانياً: عدد التفرعات العصبية وشبكة الاتصال بين النيرونات (٥٧١) - ثالثاً: كثافة تفرعات المحاور العصبية (٥٧٣) - شبكة الاتصال بين النيرونات العصبية (٥٧٥) - التزامن والتعاقب في الانتقال العصبي (٥٧٧) - الانتقال القياسي العصبي المشترك (٥٧٨) - الناقلات العصبية المونومونية (٥٧٩) - الأحماض الأمينية المستخدمة في الانتقال العصبي (٥٨٠) - البيبتيديات المستخدمة في الانتقال العصبي (٥٨١) - الخلاصة (٥٨٢).

الفصل السادس والعشرون: المنظور الدينامي للتقويم العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات "منظور وظيفي" (٦١٢-٥٨٥)

مقدمة (٥٨٧) - المبادئ السيكوفسيولوجية لتجهيز ومعالجة المخ للمعلومات (٥٨٨) - المبدأ الأول: المخ معالج تزامني (٥٨٩) - المبدأ الثاني: التنشيط العقلي يستثير كامل طاقة المخ (٥٨٩) - المبدأ الثالث: المخ باحث عن المعنى (٥٩٠) - المبدأ الرابع: المخ معالج للمعنى (٥٩١) - المبدأ الخامس: تؤثر الانفعالات والدوافع على تمثيل المخ للمعنى (٥٩٢) - ديناميات التكامل بين المعرفة والوجودان (٥٩٣) - مفهوم الانفعال أو الوجودان (٥٩٤) - نظريات التجهيز الانفعالي الوجوداني (٥٩٧) - نظرية الشبكة "لباور" (٥٩٨) - فروض علاقة الحالة المزاجية بالاسترجاع (٥٩٩) - مبادئ تأثير الحالة الانفعالية على الحفظ والتذكر (٦٠١) - تقويم نظرية الشبكة "لباور" (٦٠٢) - نظرية "وليام وأخرين" (٦٠٤) - تقويم نظرية "وليام" (٦٠٥) - نظرية "روستنج" (٦٠٦) - الانفعال/ الوجودان والذاكرة (٦٠٨) - تأثيرات الحالة المزاجية على التذكر والذاكرة (٦٠٨) - الخلاصة (٦١٠).

الوحدة التاسعة: دينامية التقويم العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات (٦٨٣-٦١٣)

الفصل السابع والعشرون: المنظور الدينامي للتقويم العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات (٦٤٧-٦١٧)

مفهوم المنظور الدينامي (٦١٩) - نظرية عمليات المعالجة المعرفية PASS (٦٢٠) - المنطقات الأساسية لنظرية المعالجة المعرفية PASS (٦٢١) - الوحدات الوظيفية لنظرية عمليات المعالجة المعرفية PASS (٦٢٢) - الوحدة الوظيفية لاستثارة النشاط العقلي المعرفي (٦٢٢) - وحدة تحليل وتصنيف وتنظيم المعلومات (٦٢٢) - الوحدة الوظيفية العصبية لهندسة وبرمجة النشاط العقلي (٦٢٤) - المفهوم الحديث لنظرية المعالجة المعرفية وعملياتها (٦٢٤) - العمليات الانتباهية (٦٢٤) - العمليات التزامنية

(٦٢٥) - العمليات التابعية (٦٢٦) - عمليات الوحدة الوظيفية لهندسة وبرمجة النشاط العقلي (٦٢٧) - العلاقة بين عمليات المعالجة المعرفية PASS (٦٢٧) - المنظور الدينامي للتكيّن العقلي ونظرية العقل المنجز (٦٣١) - مفاهيم نظرية العقل المنجز (٦٣٢) - خصائص التكويّن العقلي في ظل نظرية العقل المنجز (٦٣٣) - دلالات الحصائر المفاهيمية للعقل المنجز (٦٣٤) - أولاً: دلالات خاصية التعقّيد والتكيّف (٦٣٤) - ثانياً: دلالات خاصية الدينامية والتنظيم (٦٣٥) - ثالثاً: دلالات خاصية ارتباط الإنجاز العقلي الابتكاري بالسياق (٦٣٦) - رابعاً: دلالات خاصية صعوبة حدوث الإنجاز العقلي الابتكاري في أي وقت (٦٣٦) - الافتراضات التي تقوم عليها نظرية العقل المنجز (٦٣٧) - أنماط النشاط العقلي في ظل نظرية العقل المنجز (٦٣٨) - التمايز والتكميل بين الذكاء والابتكار في ظل نظرية العقل المنجز (٦٤٠) - دور وأهمية الدافعية للعقل المنجز (٦٤٠) - أبعاد نظريّات التكويّن العقلي وفق المدخل الدينامي (٦٤٣) - الخلاصة (٦٤٥).

الفصل الثامن والعشرون: دينامية التكويّن العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات للخبراء المبدعين (٦٤٩-٦٨٣)

مقدمة (٦٥١) - أهمية فهم التكويّن العقلي للخبراء المبدعين (٦٥١) - الأسس التكاملية للنشاط العقلي المعرفي للخبراء المبدعين (٦٥٢) - خصائص التكويّن العقلي المعرفي للخبراء المبدعين (٦٥٥) - أولاً: رصانة وجدة المعلومات (٦٥٥) - ثانياً: السيولة المعرفية (٦٥٦) - ثالثاً التنظيم الدينامي للبناء المعرفي (٦٥٧) - رابعاً: تقويم المعرفة السياقية وتقعيلها (٦٦١) - خامساً: طلاقة وسيولة الاسترجاع (٦٦٢) - سادساً: استقلال الخبرة والإبداع عن الكفاءة التدريسية (٦٦٣) - المرونة المعرفية التكيفية للبناء المعرفي للخبراء المبدعين (٦٦٤) - الخبراء المبدعون وهندسة المعرفة (٦٦٦) - المعرفة السياقية وافتراضات هندسة المعرفة (٦٦٨) - تكتيكات اشتقاد وبرمجة المعرفة (٦٦٩) - مبادئ هندسة المعرفة (٦٧٢) - مهندس المعرفة واشتقاق وبرمجة المعرفة (٦٧٣) - تمثيل المعرفة وهندسة المعرفة (٦٧٦) - التمثيل المعرفي للخبراء المبدعين (٦٧٨) - الخلاصة (٦٨١).

(٦٨٥-٦٢٣)

(٦٢٥-٧٤٢)

(٧٤٣)

المراجع

معجم المصطلحات

إصدارات سلسلة علم النفس المعرفي

الوحدة الأولى

الفروق الفردية

الفصل الأول: الفروق بين الأفراد

الفصل الثاني: الفروق بين الجماعات

الفصل الثالث: محددات الفروق الفردية

في الذكاء

الفصل الأول الفرق بين الأفراد

- مقدمة
- معنى الفروق الفردية
- مدى الفروق الفردية
 - * مدخل نسبة المدى
 - * مدخل التتابع في دراسة المدى
- العوامل التي تؤثر على الفروق الفردية
- أنواع الفروق الفردية
 - * الفروق بين الأفراد في:
 - القدرة العقلية العامة
 - القدرات العقلية الأولية

三

الفرق الفردية ظاهرة طبيعية وضرورية لاستمرار الحياة وتنظيمها واتساعها، ولن يمكن تصور الحياة دون وجود هذه الظاهرة ، وما دامت هناك مجموعتان متمايزتان من العوامل تشكلان أسس النمو الإنساني ، هما: مجموعة العوامل الوراثية أو مجموعة عوامل الفطرة ، ومجموعة العوامل البيئية أو مجموعة عوامل الخبرة... فإن ظاهرة الفرق الفردية تصبح نتيجة حتمية .

وتحتمل الفروق الفردية في وجود تباينات تشمل: التكوينات العقلية للأفراد واستعداداتهم ، وقدراتهم، ومستوى ذكائهم ، وحواسهم ، ومدركاتهم ، والصفات أو الخصائص الموروثة لدى كل منهم، فضلاً عن الصفات والخصائص المكتسبة، والمعارف والمهارات المتعلمة، بحيث يمكن القول إن لكل فرد نمطه الخاص المحدد لشخصيته، وأن كل إنسان نتاج لمحدداته الوراثية والبيئية .

واختلاف الأفراد في خصائصهم العقلية أو الانفعالية وما يرتبط بكل منها من اختلافات وتبilيات في القدرة على التفكير، والتحصيل، والتعلم، والقدرات اللغوية، والعددية، والاستدلالية، والمكانية، والذكرا، والاسترجاع، والميول، والاتجاهات، والقيم، والطموحات التعليمية والمهنية، وغير ذلك من الخصائص والسمات - كل هذا أنتج مدى واسعاً من الفروق والاختلافات بين الأفراد . وقد أفرز اتساع هذا المدى تعدد المظاهر التي تبدو عليها الفروق الفردية ومن هذه المظاهر :

- تباین أداءات الأفراد على النشاط الواحد من وقت لآخر.
 - تباین أداءات الفرد من نشاط إلى نشاط آخر.
 - تباین أداءات الذكور عن أداءات الإناث على النشاط الواحد.
 - تباین أداءات الجماعات المختلفة على النشاط الواحد، ومن نشاط إلى آخر.

وعلى ذلك أصبحت هذه الظاهرة تشكل أهم محاور علم النفس الفارق، وعلم النفس المقارن منذ ظهور الطبعة الأولى لكتاب "سترن" "علم النفس الفارق

عام ١٩٠٠ " وقد كان يقع البحث في هذا المجال سريعاً خلال الخمسين سنة الأخيرة من هذا القرن حيث أسمى في ذلك عدة عوامل أهمها:

- التطورات التي لحقت بأساليب القياس والتقويم .
- التطورات التي لحقت بأساليب الإحصائية المستخدمة في بحث ومعالجة الظواهر التربوية والنفسية .
- ظهور الأجيال المتعاقبة للحاسبات الآلية؛ وما ترتب على ذلك من توفير الوقت والجهد فضلاً عن دقة النتائج المتحصل عليها.

وبعيداً عن المنحى التاريخي للتطور البحث في هذه الظاهرة ، علينا أن نتساءل ما المقصود بالفروق الفردية؟ وما طبيعة هذه الفروق ومداها؟ وما العوامل التي تحدد أو تؤثر في هذه الفروق؟ وما تطبيقات هذه الفروق في الحياة بصورة عامة؟ وفي المجالات التربوية والنفسية والمهنية بصورة خاصة؟

ولا تبدو الإجابة على هذه الأسئلة عملية يسيرة و خاصة ما يتعلق منها بمحددات وعوامل إحداث هذه الفروق والوزن النسبي لإسهام كل منها في التباين الكلي للفروق الفردية على أننا سنحاول تناولها تباعاً .

معنى الفروق الفردية

يقصد بالفروق الفردية من حيث المعنى: مدى اختلاف الأفراد فيما بينهم في السمات المقاسة أو القابلة للفياس. " كما يقصد بها إحصائياً " درجة الانحراف عن المتوسط في السمات المقاسة أو القابلة للفياس. أي أن إطار المرجعى للمقارنة هو المتوسط ، ومعنى ذلك أن إطار المقارنة الذي تنسب إليه هو إطار كمى وليس إطاراً كيفياً . أي أن الفروق التي توجد بين الأفراد هي فروق في كم الصفة أو الخاصية المقاسة أو القابلة للفياس وليس في نوعها.

ومعنى ذلك أيضاً أن السمات أو الخصائص المقاسة أو القابلة للفياس موزعة على متصل يمثل طرفة الحدين الأدنى والأعلى لدرجة وجود الخاصية أو السمة، وعلى ذلك فإن هذه السمات أو الخصائص ليس لها صبراً مطلقاً حيث يتشابه أفراد النوع الإنساني في نوع السمات أو الخصائص أو الصفات ، ويختلفون في كم هذه

السمات، أى أن الأفراد يتشابهون فيما يمتلكون من صفات أو خصائص نوعية، ويختلفون فيما لديهم من كم هذه الصفات أو الخصائص.

مدى الفروق الفردية

إلى أى مدى يختلف الأفراد عن بعضهم البعض ؟ بداية فإن الإجابة على هذا السؤال تتمثل في تحديد الفرق بين الحد الأدنى والحد الأعلى لـأداء الأفراد من نفس السن، وهذا الفرق بين أدنى أداء وأعلى أداء يمثل مدى الفروق، أى أن المدى يمثل الفرق بين أكبر درجة وأصغر درجة على متصل السمات أو الخصائص المقاسة، وعلى ذلك يمكن الوصول إلى نسبة المدى من خلال قسمة أكبر درجة أو القياس الأقصى على أصغر درجة أو القياس الأدنى على النحو التالي الذي توضحه المعادلة التالية :

$$\frac{\text{درجة أقصى أداء}}{\text{درجة أدنى أداء}} = \text{نسبة المدى}$$

مدخل نسبة المدى في دراسة الفروق الفردية

توصل "وكسلر ١٩٥٢" إلى نسب المدى للعديد من الصفات أو الخصائص الإنسانية عن طريق تحديد أعلى درجة على متصل هذه الخصائص بالتطبيق على ١٠٠٠ حالة ، وكانت نسب المدى المشار إليها على النحو الذى يوضحه الجدول (١/١) على الصفحة التالية:

جدول (١/١)

يوضح نسب المدى لعدد من الصفات أو الفصائص الإنسانية

نسبة المدى	الخاصية أو القابلية
١ : ٢,٠١	الوثب العالي
١ : ٢,٢٠	الكتابة على الآلة الكاتبة
١ : ٢,٢٤	زمن رد الفعل
١ : ٢,٤٢	تعلم مهام بسيطة
١ : ٢,٥٠	سعة الذاكرة
١ : ٢,٥٠	لعبة الورق
١ : ٢,٥٠	زمن كمون الاستجابة
١ : ٢,٨٦	نسبة الذكاء
١ : ٢,٩٣	بساطة الحركة (الرشاقة)
١ : ٣,٨٧	تعلم مهام صعبة

(Klausmeier, 1985) في ١٩٥٢ المصدر وكسلر

ويتبين من هذا الجدول ما يلى :

- أن مدى الفروق الفردية يضيق كلما كانت السمة أو الخاصية أو القابلية المقاسة تمثل إلى البساطة (الوثب العالي ١ : ٢,٠١) و يتسع كلما مالت القابلية المقاسة إلى التعقيد (تعلم مهام صعبة ١ : ٣,٨٧)

• أن هذا المدى يتسع كلما كان إسهام العوامل العقلية أو العوامل الانفعالية أكبر، ويضيق كلما تقلص إسهام هذه العوامل ، مع ملاحظة أن مدى السمات أو الخصائص الانفعالية أكبر من مدى السمات أو الخصائص العقلية.

كما درس "جتنجر و وايت" 1979 *القابليات المرتبطة بالأنشطة التربوية لتعلم وحدة معينة*. وتوصل إلى أن نسبة مدى الفروق في الزمن المطلوب للوصول إلى مستوى تحصيلي معين في وحدة للدراسات الاجتماعية يمتد تدريسيها إلى ثمانية أيام كانت ٥ : ١ لدى تلميذ الصف الخامس عند الاقتصر على إيجاد هذا المدى داخل مدرسة معينة، وعند تحليل نتائج نفس الدراسة على عينات من مدارس مختلفة ارتفعت نسب مدى الفروق في التحصيل إلى ٩:١٠ أي أن سربعيني التعلم استغرقوا في تعلم هذه الوحدة ٩/١ الزمن الذي استغرقه بطريقه التعلم في تعلمها.

ويوضح الجدول التالي مدى الفروق الفردية في خمسة مجالات لعينة مكونة من ٤٠ من الذكور و ٤٠ من الإناث يصل متوسط أعمارهم الزمنية إلى ١٢٥ شهراً بحد أدنى ١١٩ شهراً ، وحد أقصى ١٣٢ ، وقد اختيرت هذه العينة من عدة مدارس ، كما كانت نسبة الذكاء في المتوسط لدى أفراد العينة (١٠٠).

جدول (٢/١)

يوضح مدى الفروق الفردية لدى كل من الذكور والإناث في خمسة مجالات لعينات من الأطفال متوسط أعمارهم الزمنية ١٢٥ شهرا.

المتغيرات / نوعية الأداء	الجنس	أقل إداء	المتوسط	أقصى إداء
قوة قبض اليد بالكيلوجرام	ذكور	١٣	٢٠,٩	٢٨,٥
	إناث	٩,٤	١٧,٧	٢٣,٧
عدد الأسنان الدائمة	ذكور	١١	١٥,٥	٢٨
	إناث	١١	١٦,٥	٢٧
التحصيل في الحساب	ذكور	٨٦	١٢٢,٢	١٤٩
	إناث	٩٢	١٢٤,٧	١٣٩
التحصيل اللغوي	ذكور	٧٢	١٢٢,٥	١٤٩
	إناث	٨٢	١٣٢,٦	١٥٧
عدد الحروف المكتوبة يدوياً في الدقيقة	ذكور	٥,٤	٤٣,٦	٩٨
	إناث	٩,٢	٤٧,٢	٨٢
نسبة الذكاء باستخدام اختبار وكسيلر	ذكور	٦٢	١٠٠,٦	١٤٦
	إناث	٦٣	١٠٠,٨	١٣٥

و في ضوء ما تقدم يمكن استخلاص ثلاثة مؤشرات رئيسة هامة من الجدول السابق :

- ١- أن مدى الفروق في المجالات الخمسة المشار إليها واحد تقريباً بالنسبة لكل من البنين والبنات وأنه أقل قليلاً بالنسبة للبنات .
- ٢- أن مدى الفروق بين الحد الأدنى والحد الأقصى للأداء كبير جداً على النحو الذي يوضحه الجدول التالي :

جدول (٣/١)

يوضح الحد الأدنى والحد الأقصى ومدى الفروق في بعض القابليات المقاومة

مدى الفروق	الحد الأقصى	الحد الأدنى
(١٩,١) كيلوجرام بالنسبة لقوة قبض اليد	٢٨,٥	٩,٤
(٨٥) شهراً عمر زمني بالنسبة لتحصيل اللغة	١٥٧	٧٢
(٩٢,٦) حرفاً في الدقيقة بالنسبة لسرعة الكتابة اليدوية الخ	٩٨	٥,٤

٣- أنه بمقارنة مدى الفروق الفردية لدى الجنسين نجد أن هناك فروقاً في المتوسطات بين الذكور والإناث ، وأن هذه الفروق صغيرة تماماً فهي ٣,٢ بالنسبة لقوة قبض اليد لصالح الذكور ، وفي عدد الأسنان لصالح الإناث ، ٥,٥ شهر في تحصيل اللغة لصالح الإناث، ٣,٦ حرف في سرعة الكتابة أيضاً لصالح الإناث.

مدخل التتابع في دراسة مدى الفروق الفردية

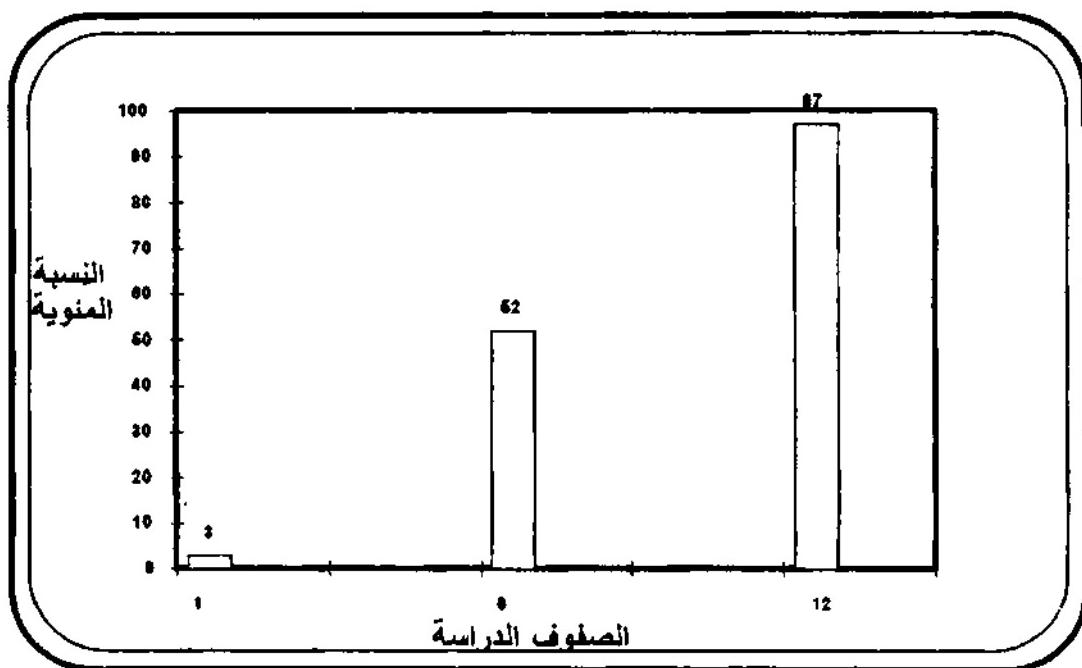
هناك طريقة أخرى لدراسة مدى الفروق الفردية لدى الأفراد من ذوي الأعمار المختلفة ، وتقوم هذه الطريقة على الخطوات التالية :

- اختيار عينات من مراحل زمنية أو صفوف دراسية متتابعة .
- اختيار مهام محددة يتم تطبيقها على هذه العينات وتسجيل مستويات أداء هذه العينات على تلك المهام.

- تحديد النسبة لمن وصل إلى مستوى محدد للأداء عند المراحل العمرية أو الصفوف الدراسية المختلفة .

وقد اتبع Klausmeier & Allen, 1978 هذا الأسلوب لتحديد مدى الفروق الفردية ، في التعلم المعرفي بالتطبيق على مفهوم المثلث المتساوي الأضلاع لدى عينات من الأطفال ذوى النمو العادى وكذلك مجموعة من الطلاب فى الصفوف الدراسية من (١٢-١) وقد توصل إلى النتائج التالية :

- كانت النسبة المنوية لمن أدرك مفهوم المثلث المتساوي الأضلاع من تلاميذ الصف الأول ٣٪ .
- كانت النسبة المنوية لمن أدرك هذا المفهوم من تلاميذ الصف السادس ٥٢٪ .
- كانت النسبة المنوية لمن أدرك هذا المفهوم من تلاميذ الصف ١٢ هو ٩٧٪ .
ويمكن تمثيل هذه العلاقة بيانيا على النحو التالي:



شكل (١/١)

يوضح النسب المنوية للأفراد الذين أدركوا علاقة مفهوم المثلث المتساوي الأضلاع في الصفوف الدراسية المختلفة

العوامل التي تؤثر على مدى الفروق الفردية

يختلف مدى الفروق الفردية باختلاف السمات المقاسة أو القابلة للقياس كما يختلف هذا المدى أيضاً باختلاف طبيعة السمة أو الخاصية من حيث درجة تأثيرها بالعوامل الوراثية أو العوامل البيئية بمعنى أنه كلما كان إسهام العوامل الوراثية في السمة أو الخاصية المقاسة أكبر مال هذا المدى إلى الانخفاض. بينما يميل المدى إلى الزيادة كلما كان إسهام العوامل البيئية في السمة المقاسة أكبر.

ويترتب على ذلك ما يلى :

- ١ - أن مدى الفروق الفردية في سمات الشخصية، والميول، والاتجاهات، والقيم أكبر من مدى الفروق الفردية في الذكاء، والاستعدادات، أو القدرات العقلية.. إلخ وإن المدى الأخير أكبر من مدى الفروق الفردية في الصفات أو الخصائص الجسمية.
- ٢ - أن مدى الفروق الفردية في السمات أو الخصائص المكتسبة أكبر من مدى الفروق الفردية في السمات أو الخصائص الموروثة.
- ٣ - أن مدى الفروق الفردية يزيد كلما كانت درجة تعقيد التكوين العقلي للكائن الحي أكبر، أي كلما احتل الفرد مستوى أرقى على مقاييس الذكاء والنشاط العقلي بصفة عامة.

ويتأثر مدى الفروق الفردية بعدد من العوامل، هي : العمر الزمني ، طبيعة الصفة أو السمة المقاسة ، الممارسة أو الخبرة أو التدريب ، النوع أو الجنس .

١ - العمر الزمني

يؤثر العمر الزمني على مدى الفروق الفردية، فيميل هذا المدى إلى الزيادة مع تزايد العمر الزمني فتصبح الفروق الفردية في كل من الخصائص العقلية والخصائص الانفعالية أكبر ، ويصبح التباين في هذه الخصائص في مرحلتي المراهقة والشباب أكبر منه في مرحلتي الطفولة المبكرة والوسطى، ولذا يقاس الذكاء كمفهوم عام في مرحلتي الطفولة المبكرة والوسطى، ثم يحدث تمایز في

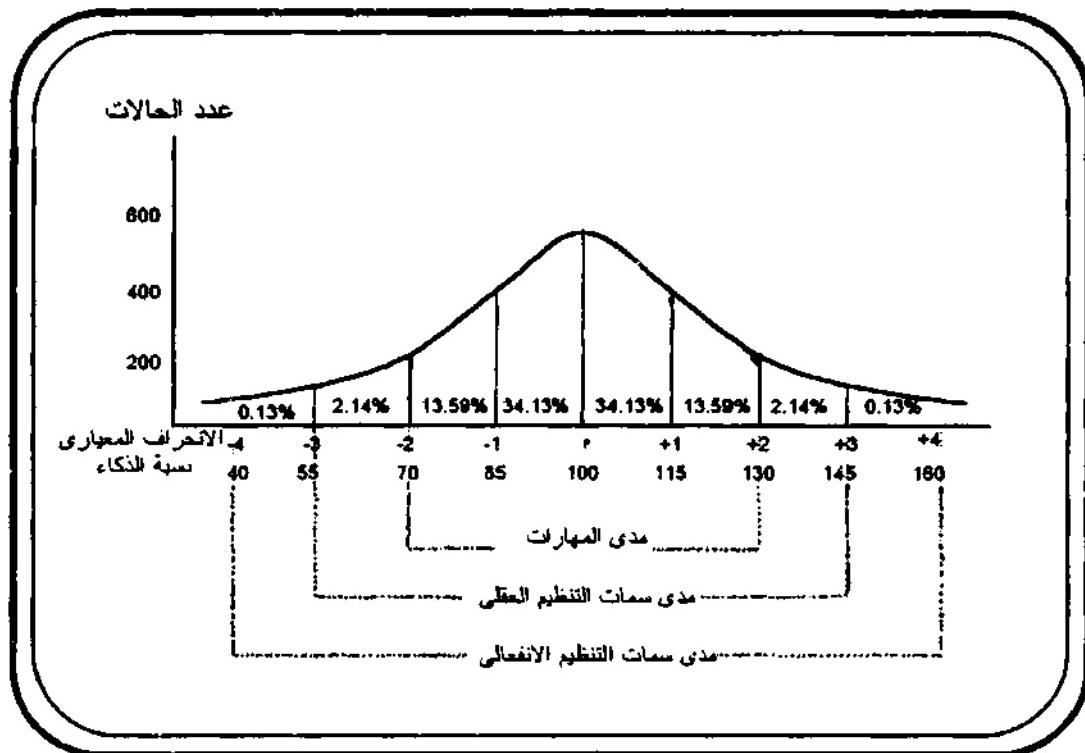
النشاط العقلى فيما بعد سن ١٢، وهذا يعنى أن الذكاء يتغير فى تنظيمه مع تزايد العمر الزمنى من عامل عقلى عام أو قدرة عقلية عامة إلى مجموعة من العوامل أو القدرات المتمايزة، الأمر الذى يترتب عليه اختلاف أساليب قياس الذكاء بعما لتجاوز العمر الزمنى .

(النظر الفصل الرابع: طبيعة التكوين العقلى في ظل المنظور الكمى)

٢ - طبيعة السمة أو الخاصية أو الصفة المقاسة :

يختلف مدى الفروق الفردية باختلاف طبيعة السمة أو الخاصية المقاسة. فالسمات التي تتنتمى إلى التنظيم الانفعالى في الشخصية تختلف في مداها عن السمات التي تتنتمى إلى التنظيم العقلى، بمعنى أن مدى الفروق الفردية في السمات أو الخصائص الانفعالية أكبر من مدى الفروق الفردية في السمات أو الخصائص العقلية، كما أن مدى الفروق الفردية في السمات أو الخصائص العقلية أكبر من مدى الفروق في المهارات الحركية كما سبق أن أشرنا .

ويمكن تمثيل اختلاف مدى السمات المقاسة باختلاف طبيعة السمة ببيانها على النحو الذي يوضحه الشكل التالي :

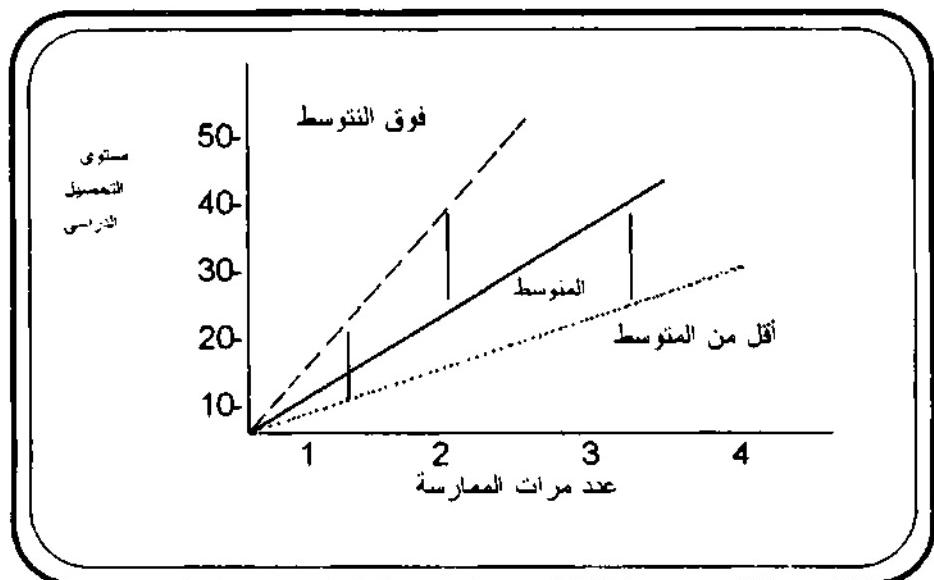


شكل (٢/١)

يوضح اختلاف مدي السمات الشخصية باختلاف طبيعة السمة

٣ - الممارسة أو الخبرة أو التدريب :

تؤثر الممارسة، أو الخبرة، أو التدريب على مدي الفروق الفردية فيزيد هذا المدى بزيادة الممارسة، بمعنى أن الجرعات المتساوية من الممارسة تؤدي إلى زيادة الفروق الفردية بين الأفراد نظراً لاختلاف السمات أو الخصائص المختلفة في الوصول إلى مرحلة الثبات ... ويمكن تمثيل هذه العلاقة بيانياً على النحو التالي :



شكل (٢/١)

يوضح أثر الممارسة على مدى الفروق الفردية في التعلم كما يقاس بالتحصيل الدراسي

٤ - النوع

يختلف مدى الفروق الفردية باختلاف الجنس بمعنى أن مدى الفروق الفردية بين الذكور أكبر منه بين الإناث من نفس المدى العمرى؛ ويترتب على هذه الحقيقة ما يلى :

- أن نسبة المتفوقين عقلياً من الذكور أكبر من نسبة المتفوقات عقلياً من الإناث من نفس المدى العمرى مع ثبات عدد أفراد العينة المنسوب إليها .
- أن نسبة المتخلفين عقلياً من الذكور أكبر من نسبة المتخلفات عقلياً من الإناث من نفس المدى العمرى أيضاً .
- أن هناك بعض الخصائص أو السمات يحرز فيها الذكور تفوقاً نسبياً على الإناث، مثل: القدرة العددية، والقدرة الرياضية، والحساب، والميل الميكانيكي، والميل الحسابي.

• أن هناك بعض الخصائص أو السمات تحرز فيها الإناث تفوقاً نسبياً على الذكور، مثل: القدرة اللغوية، والميل الأدبي، والميل للخدمة الاجتماعية.

أنواع الفروق الفردية

تتمايز الفروق الفردية إلى نوعين رئيسيين هما :

أ- الفروق الفردية بين الأفراد ب- الفروق بين الجماعات

الفروق الفردية بين الأفراد

المتابع لتطور النظرة إلى طبيعة النشاط العقلي يجد أنها في تغير مستمر ، فقد ظلت ولعدة عقود من هذا القرن قائمة على أن النشاط العقلي قدرة عقلية عامة أو عامل عام ، ثم تطورت النظرة إلى النشاط العقلي بوصفه قدرات عقلية أولية أو عوامل متعددة ، ثم ظهر نموذج جيلفورد للتكيّن العقلي ، حيث نظر إلى النشاط العقلي على أنه مكون من ١٢٠ قدرة نوعية تطورت أخيراً إلى ١٨٠ قدرة (Guilford, 1989) ، وفي الوقت الحالي تجري محاولات مكثفة وهامة لتحديد العمليات العقلية المعرفية الأساسية للتعلم والذاكرة التي تتف خلف الأداءات العقلية المتمايزة . وكما سنرى فقد قامت معظم البحوث التي تناولت الفروق الفردية بين الأفراد وبين الجماعات على استخدام الاختبارات المتعلقة بالقدرة العقلية العامة كمقياس للفرق الفردية بين الأفراد من حيث المستوى، أي مستوى النشاط العقلي كما قامت على استخدام القدرات العقلية المتمايزة كمقياس للفرق الفردية بين الأفراد من حيث المحتوى أي محتوى النشاط العقلي.

الفرق في القدرة العقلية العامة

بدأ قياس القدرة العقلية العامة بصورة جادة في الولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩١٦ عندما قام "تيرمان" بترجمة وتنقيح اختبار بينيه للذكاء وإعداده للتطبيق في البيئية الأمريكية وقد حدد "تيرمان" مفهوم الذكاء عندئذ بوصفه "القدرة على التفكير المجرد"

بينما عرفه "ثورنديك" سنة ١٩٢٦ بوصفه "القدرة على إصدار استجابات منطقية صادقة أو إصدار أحكام صادقة". ثم اتسعت النظرة إلى مفهوم الذكاء أى اتسع منظور الذكاء على يد "وكسلر سنة ١٩٥٨" حيث أعد اختبار للذكاء يقيس الطاقة العقلية الكلية للفرد أو السعة العقلية الكلية للفرد من خلال المحددات التالية:

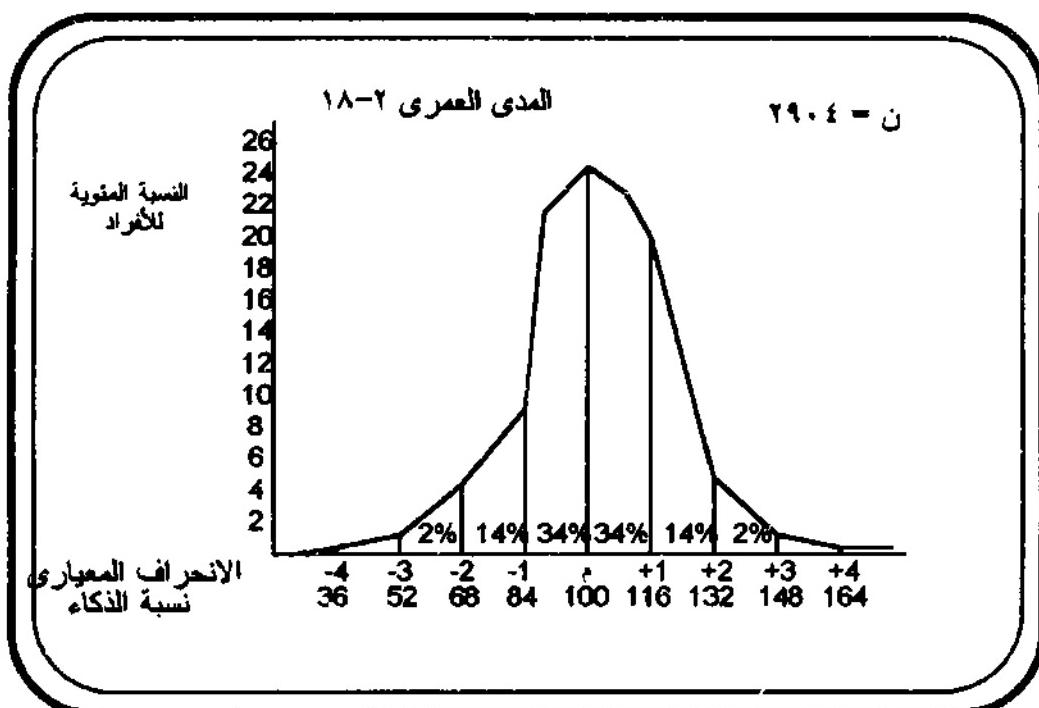
- القدرة على العمل لتحديد هدف.
- القدرة على التفكير منطقياً.
- القدرة على التعامل بكفاءة وفاعلية مع البيئية.

وقد تضمن مقياس "وكسلر" اختبارات أدائية ، واختبارات لفظية ورياضية . وقد تبانت النظرة إلى العوامل المحددة للذكاء ما بين الوراثة والبيئة فقد نظر إليه كل من "بيرت" وجونز وميلر" مثلاً على أنه يتحدد كلية بالعوامل الوراثية بينما نظر إليه "هنت" وعدد من المنترين إلى المدرسة السلوكية على أنه يتحدد كلية بالعوامل البيئية .

ومن الاختبارات التي كانت انعكاساً للنظر إلى الذكاء بوصفه يتحدد كلية العوامل الوراثية "مقياس تيرمان - ستانفورد بيانيه" الذي لقى قبولاً واسعاً عندما قدم لأول مرة في أمريكا عام ١٩١٦م . حيث نظر تيرمان إلى الذكاء على أنه يتحدد كلية بالعوامل الوراثية؛ كما يعتقد تيرمان أن معدل النمو العقلي كذلك يكون محكماً بالعوامل الوراثية؛ وعلى ذلك فإن الذكاء كما يرى تيرمان لا يتغير منذ الميلاد، وقد ترتب على هذه النظرة ظهور نظام المسارات في التربية والتي شاعت في العشرينات من هذا القرن، وربما ما زالت في بعض النظم التربوية حتى اليوم .

ومؤدي نظام المسارات أن يوضع التلميذ في المسار الذي يتحدد بدرجته على اختبار الذكاء، ويفترض المربون - وفقاً لهذا النظام - أن يظل أداء كل تلميذ خلال سنوات دراسته داخل المسار الخاص به، ومعنى ذلك أن قدرة الفرد على التعلم غير قابلة للتغيير وأن تأثير البيئة على التعلم بكاد يكون منعدماً .

وعند مراجعة مقياس "ستانفورد بينيه" سنة ١٩٣٧ كان مدى الفروق الفردية في نسبة الذكاء كبير حيث تراوح بين أقل من ٣٥ إلى أكبر من ١٧٠، على النحو الذي يوضحه الشكل التالي.



شكل (٤/١)

يوضح المنحنى الاعدادى المعياري لنسب الذكاء على مقياس "ستانفورد - بينيه" لعينة ممثلة للأعمار الزمنية من ٢ إلى ١٨ عام. حيث $N = 2904$ (Terman & Mirrell, 1960)
ومن الشكل السابق يتضح أن :

- ٦٨٪ من أفراد مجتمع العينة تتراوح نسبة ذكائهم بين (± 1) انحراف معياري حول المتوسط .

* لا يقتصر هذا على نسبة الذكاء فقط بل ينطبق على جميع القدرات العقلية والتحصيل الدراسي كما يقاس باختبارات مبنية لأية عينة ممثلة غير مختارة من أفراد أي مجتمع في نفس المدى العمري .

- ١٤٪ من أفراد مجتمع العينة تتراوح نسبة ذكائهم بين (٢+، ١+) انحراف معياري فوق المتوسط.
 - ١٤٪ من أفراد مجتمع العينة تتراوح نسبة ذكائهم بين (-١، -٢) انحراف معياري أقل من المتوسط.
 - ٢٪ من أفراد العينة تتراوح نسبة ذكائهم بين (٣+، ٢+) انحراف معياري فوق المتوسط.
 - ٢٪ من أفراد العينة تتراوح نسبة ذكائهم بين (-٣، -٢) انحراف معياري أقل من المتوسط.
 - ٠٠١٣٪ من أفراد العينة < ٣ انحراف معياري فوق المتوسط.
 - ٠٠١٣٪ من أفراد العينة > ٣ انحراف معياري أقل من المتوسط.
- وحيث إن متوسط نسبة الذكاء المقياس (١٠٠) والانحراف المعياري للمقياس المستخدم = ١٦ فاته يمكن تقرير ما يلى:

- أن معظم عينة تقنين ١٩٣٧ تتراوح نسبة ذكائهم بين (٨٤-١١٦) وتبلغ نسبة هؤلاء في العينة الكلية ٦٨٪.
- أن نسبة ذكاء ١٤٪ من عينة التقنين تقع نسبة ذكائهم بين (١١٦-١٣٢).
- أن نسبة ذكاء ١٤٪ من عينة التقنين تقع نسبة ذكائهم بين (٦٨-٨٤).
- أن ٢٪ من عينة التقنين تزيد نسبة ذكائهم على (١٣٢).
- أن ٢٪ من عينة التقنين تقل نسبة ذكائهم عن (٦٨).
- أن ٠٠١٣٪ من عينة التقنين تزيد نسبة ذكائهم على (١٤٨).
- أن ٠٠١٣٪ تقل نسبة ذكائهم عن (٥٢).

وينظر الكثير من المربيين إلى الذكاء العام بوصفه منبئ بالتحصيل الأكاديمي في مختلف المجالات، ومع ذلك هناك عدد متزايد من علماء القياس بما فيهم (Guilford, 1979 ; Ebel, 1979) اللذان يتحفظان حول استخدام اختبارات القدرة العقلية العامة في التنبؤ بالتحصيل الأكاديمي لدى ذوى نمط النمو العادى من الطلاب، ومصدر التحفظ هنا ناشئ عن إمكانية سوء استخدام درجات الذكاء، خاصة لدى الطلاب المحروميين ثقافياً، أكثر من هذا أن "وكسلر" ١٩٧٥

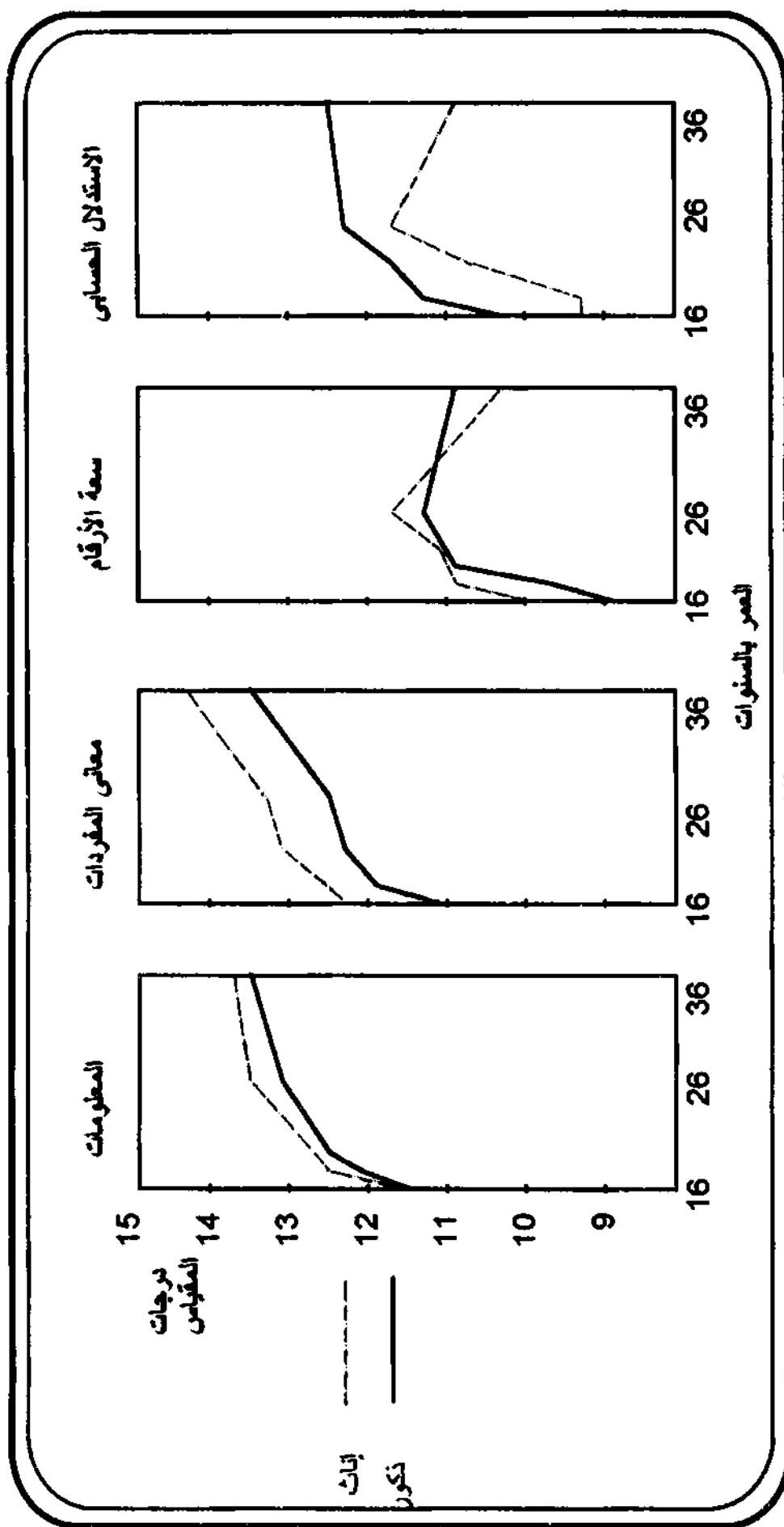
أشار إلى عدم إمكانية تجنب سوء الاستخدام. وقد أشار عدد من علماء النفس أمثال (Messé, Crano, Messé & Rice, 1979) إلى أن الارتباطات بين قياس القدرة العقلية العامة وتقديرات المدرسين للتلاميذ في القراءة والحساب كانت أعلى لدى التلاميذ الذين ينتمون إلى مستويات اقتصادية واجتماعية مرتفعة. وعلى ذلك فإنه يمكن استخدام نسبة الذكاء في فهم قدرات الطالب ومساعدتهم أكثر من استخدامها في تصنيف الطلاب وتسريحهم في مسارات على التحول الذي أشرنا إليه سابقًا.

وقد ظل القياس السيكولوجي للذكاء أسير هذه النظرة أى اعتبار العوامل الوراثية هي المحددة للذكاء إلى أن جاء تصور كاتل (Cattell, 1971) للذكاء ليشمل نوعين للذكاء العام يمثلان انعكاساً لكل من مجموعتي العوامل الوراثية والعوامل البيئية هما: (الذكاء السائل Fluid Intelligence والذكاء المتبلر Crystallized Intelligence).

والذكاء السائل Fluid intelligence أو الفطري هو الذكاء المحدد بالعوامل الوراثية أو الفطرية وهو يمثل الواسع الفطري أو السعة العقلية أو الحدود القصوى لقدرة الفرد، ويتوقف مدى فاعليته أو كفاية السعة أو الطاقة العقلية أو القدرة الفطرية واستخدامها والصيغ التي تأخذها على العوامل الثقافية بما فيها التعلم.

والذكاء المتبلر أو الذكاء البيني Cristallized intelligence وهو الذكاء الذي تحدده العوامل البيئية، وأهم الصيغ التي تعبّر عنه بصورة ملموسة قابلة للقياس واللحظة هي التعلم. ومعنى ذلك أن الذكاء السائل - المحدد بالعوامل الوراثية - ضروري لكنه وحده غير كاف بدون الذكاء المتبلر - بل أكثر من هذا كما يرى "كاتل" فإن الذكاء السائل يصل إلى ذروته أو يشكل هضبة عندما يصل عمر الفرد حوالي ٢٥ سنة ، بينما يظل الذكاء المتبلر مستمراً في الزيادة مع استمرار الفرد في التعلم.

والشكل التالي يعطينا أمثلة على كل من النوعين من القدرات السائلة والمتبلاة : وفقاً لتصور "كاتل". (Cattel, 1971)



يوضح متطلبات العمر مع الجنس لنسبت القدرات المثلثة والمترابطة على مقاييس وكسير (المعلومات، معانى المفردات، كقدرات ساللة، سعة الأرقام، والاستدلال العسابي) كقدرات ساللة متباينة، سعة الأرقام، وال الاستدلال العسابي كقدرات ساللة

شكل (١٥)

ويلاحظ استمرار نمو المعلومات ومعانى المفردات لدى الذكور والإإناث حتى سن الـ ٣٦ بينما على الجانب الآخر نجد أن سعة الأرقام والاستدلال الحسابي تبدأ في الانخفاض لدى كل من الذكور والإإناث عند حوالي سن الـ ٢٥، من الـ ٢٦ على الترتيب.

الفروق في القدرات العقلية الأولية

تطورت النظرة إلى الذكاء من عامل عقلى عام يقف خلف جميع أساليب النشاط العقلى إلى عاملين: عامل عقلى عام وهو العامل الذى يسهم فى جميع أوجه النشاط العقلى بالإضافة إلى عامل نوعى يختص بنوع واحد من أنواع النشاط العقلى، ثم تطورت هذه النظرة أيضا حيث ظهرت نظرية العوامل المتعددة على يد "ثيرستون" عام ١٩٣٨. وقد أكدت الأبحاث الأولى "ثيرستون" أهمية العوامل الطائفية والخاصة وأنكرت وجود العامل العام المشترك. وقد نتجت هذه العوامل الطائفية من التحليل العاملى^(١) للعوامل الأولية ، ولذلك تسمى عوامل الدرجة الثانية .

وقد أسفرت بحوث "ثيرستون" عن وجود سبع قدرات عقلية أولية حيث تم إعداد الاختبارات الالزامية لقياس هذه القدرات . ويرفض "ثيرستون"^(٢) الفكرة القائلة أن هناك قدرة عقلية عامة لدى الأفراد تساوى بين أدائهم فى مختلف المجالات حيث يختلف أداء الأفراد على كل من الاختبارات اللغوية والعددية والمكانية والاستدلالية وغيرها من الاختبارات اختلافات ذات دلالة.

وهذه القدرات هي :

- الفهم اللغوى وتمثل فى القدرة على فهم معانى الكلمات وتقاس باختبارات معانى الكلمات.

(١) لمعرفة مفهوم التحليل العاملى ومعناه وخصائصه، ارجع إلى (الفصل الخامس).

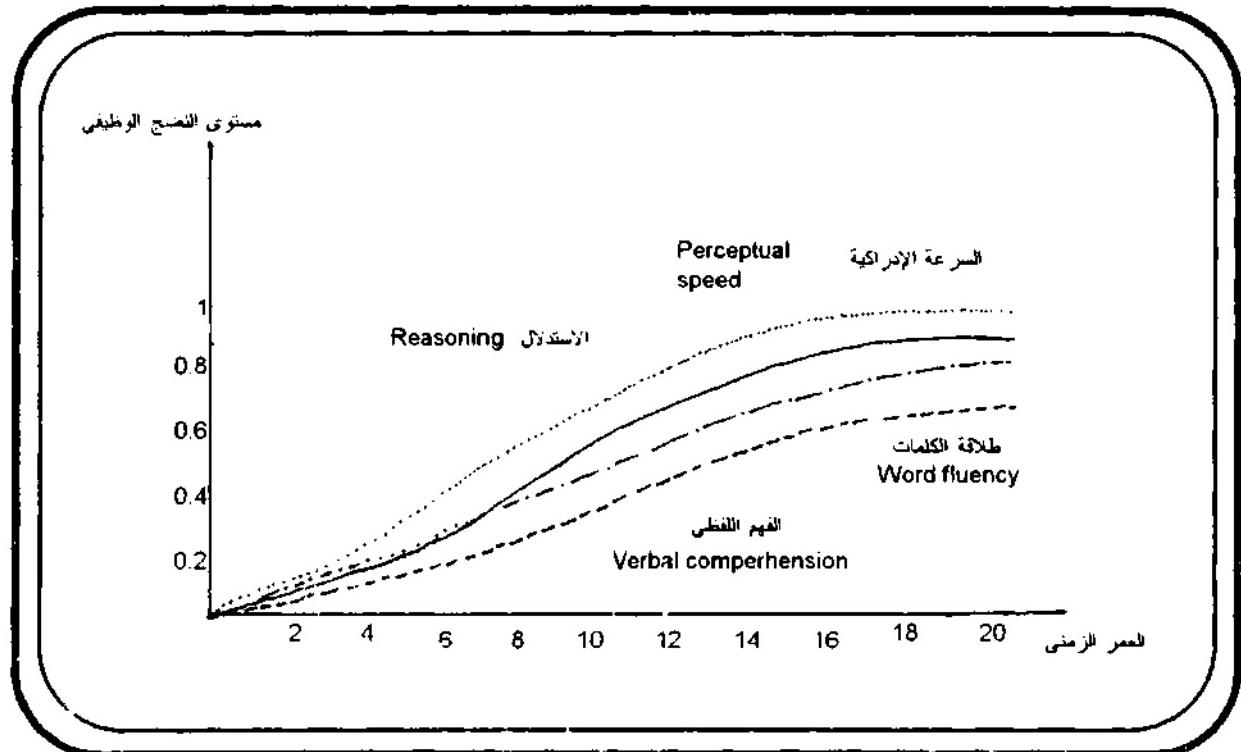
(٢) نظرية العوامل المتعددة لـ "ثيرستون" (ص ١٢٤) من نفس الفصل.

- **الطلاقة اللفظية** وتمثل في القدرة على التفكير بالكلمات بسرعة وحل مشكلات الترتيب .
- **القدرة العددية** وتمثل في القدرة على التعامل مع الأرقام بسرعة ويسر وإجراء العمليات الحسابية (جمع - طرح - ضرب - قسمة) بسرعة ودقة.
- **القدرة المكانية** وتمثل في القدرة على تصور الأشكال في الفراغ، وإدراك العلاقات بينها، والتعرف على نفس الشكل عندما يقدم وفقاً لمحاور مختلفة .
- **الذاكرة** وتمثل في القدرة على استرجاع المثيرات اللفظية مثل أزواج الكلمات أو الجمل.
- **السرعة الإدراكية** وتمثل في القدرة على إدراك المتماثلات والاختلافات في الأشياء المصورة .
- **القدرة الاستدلالية** وتمثل في القدرة على إيجاد القاعدة العامة من المحددات المقدمة مع تحديد تراكيب سلاسل الأعداد أو الحروف.

و الواقع أن نظرية ثرسنون عن العوامل المتعددة تعد من أكبر الأدلة على وجود الفروق الفردية داخل الفرد inter individual differences حيث يتباين الوزن النسبي لكل من هذه القدرات لدى الفرد وهو ما يعرف بفارق محتوى النشاط العقلي ، فمن المتوقع وجود أفراد يحتلون أعلى ٢٥٪ من عينة مماثلة لأقرانهم (الرابعى الأعلى) على اختبارات القدرات اللغوية والاستدلالية مثلاً ، بينما نفس هؤلاء الأفراد يحتلون أقل ٢٥٪ (الرابعى الأدنى) على اختبارات القدرات العددية والمكانية بالنسبة لأقرانهم من نفس المدى العمرى أو الصف الدراسي . وهذه افتراضات تحاول بعض الدراسات اختبار صحتها . ومن مؤشرات الفروق الفردية في القدرات العقلية الأولية، أن القدرات العقلية الأولية تختلف في مدى وصول كل منها إلى مستوى النضج الوظيفي، كما أنها تخضع في نموها لمعدلات مختلفة على النحو التالي:

- تصل السرعة الإدراكية إلى معدل نضجها الوظيفي عند سن العشرين، بينما تصل الطلاقة اللفظية والقدرة الاستدلالية إلى ٦٠٪ ، ٨٠٪ من معدل النضج الوظيفي لكل منها على الترتيب عند سن العشرين ومعنى ذلك أن نموا اللفظي يستمر بعد توقف السرعة الإدراكية .

والشكل التالي يوضح معدلات نمو القدرات العقلية المختلفة عند الأعمار الزمنية المختلفة.



(Thurstone , 1955 .) المصدر عن

شكل (٦/١)

يوضح معدلات نمو القدرات العقلية الأولية المختلفة عند الأعمار الزمنية المختلفة.

ويتضح من هذا الشكل ما يلى

- تصل السرعة الإدراكية إلى ٩٠٪ من مستوى النضج الوظيفي لها عند سن الـ ٢٠، بينما تصل القدرة على الاستدلال إلى ٨٠٪ من مستوى النضج الوظيفي لها عند هذا السن.
- يصل الفهم اللفظي إلى ٦٠٪ من مستوى النضج الوظيفي له عند سن الـ ٢٠، بينما تصل طلاقة الكلمات إلى ٥٠٪ من مستوى نضجها الوظيفي عند سن الـ ٢٠ .

وتشير بعض الدراسات الحديثة (Schaie & Strother, 1968) إلى استمرار نمو القدرات العقلية حتى سن الـ ٣٠ وما بعدها، وقد أوضحت منحنيات

النمو العقلى المستمدة من الدراسات الأفقية أو المستعرضة عن استمرار نمو القدرات العقلية حتى المدى العمرى الموضح قرين كل منها على النحو الذى يوضحه الجدول资料如下：

جدول (٤/١)

يوضح المدى العمرى لنمو القدرات العقلية المختلفة

المدى العمرى	الدراسات المستعرضة	القدرة
الدراسات الطولية		
٥٥	٢٥	الاستدلالية
٥٥	٣٠	المكانية
٥٥	٣٥	اللغوية أو اللفظية
٤٥	٤٠	العددية
يعقبها انحدار تدريجى يستمر حتى سن الـ		
٧٠		

(المصدر: Schaie & Strother, 1968)

كما تشير النتائج المستمدة من الدراسات الطولية لما يلى :

- استمرار نمو القدرة العددية حتى سن الخامسة والأربعين.
- استمرار نمو القدرات الاستدلالية والمكانية واللغوية حتى سن الخامسة والخمسين.
- جميع القدرات تبدأ في أخذ شكل مسطح في سن السبعين.

الفصل الثاني

الفرق بين الجماعات

□ أنواع الفرق بين الجماعات :

▪ الفرق بين الجنسين

▪ فروق الطبقة الاجتماعية

▪ الفروق العرقية أو فروق السلالة

□ عوامل احداث الفروق بين الجماعات :

▪ الهجرة الانتقائية

▪ المؤثرات البيئية

▪ التحيز الاختبارى

الفروق بين الجماعات

مقدمة

تختلف الفروق الفردية بين الجماعات عن الفروق الفردية بين الأفراد في مدى هذه الفروق المتعلقة بأى سمة أو خاصية تتخذ موضوعاً للفياس ، فالفارق بين الأعلى تحصيلاً والأقل تحصيلاً في أى صفات من الصفوف الدراسية أكبر من الفرق بين متوسط التحصيل بين مجموعتين من الطلاب كالفرق بين الذكور والإناث ، أو الفرق بين السود والبيض ، أو الفرق بين أبناء القرى وأبناء المدن ، وينسحب هذا على أية خاصية أو سمة .

والواقع أن هذا المبدأ تحكمه قاعدة الاتجاه نحو المتوسط بمعنى أن الفروق الفردية داخل كل جماعة تتضاعل كلما اتجهنا نحو المتوسط وتزداد كلما اتجهنا بعيداً عنه ، إلى الحد الذي عنده يصبح التباين بين المجموعات أكبر من التباين داخلها ؛ وعلى ضوء ذلك يمكن تصنيف الفروق بين الجماعات وفقاً لما يلى :

الفروق بين الجنسين أو فروق الجنس

تشير دراسات " ماكوبى وجاكلين " (Maccoby & Jacklin, 1966-1974) و " بلوك (Block, 1976) " أن الفروق بين الذكور والإناث التي تأكيدت من خلال مراجعة نتائج ما يقرب من ١٦٠٠ دراسة تمثل فيما يلى :

أن البنات أكثر تفوقاً عن البنين في القدرات اللغوية Verbal Abilities مثل القراءة ، معانى المفردات (الكلمات) ، الفهم القرائي ، التهجى ، الفهم اللغوى ، الطلاقة التعبيرية .

• أن البنين أكثر تفوقاً عن البنات في القدرات المكانية ، القدرات الكمية (الرياضية ، الحسابية ، العددية) ، الميل إلى العدوانية .

• أن البنات أعلى من البنين في الحساسية للمس وفي التعبير عن الخوف والقلق ، ولديهن مستوى أقل من الثقة بالنفس ، وهن بحاجة أكبر إلى العون أو المساعدة وتأكيد الذات ، الاحتفاظ بالصداقات وال العلاقات الاجتماعية .

• أن البنين أعلى من البنات في القدرة على حل المشكلات، القدرة على التحمل، مفهوم الذات إيجابي، النشاط والحيوية، الإندافاع .

وقد تم الاعتماد على المتوسط في هذه الدراسات كأساس للمقارنة

الفرق بين الجنسين في الاستعدادات والمعيول المهنية

١- فرق الاستعدادات اللفظية والرياضية

توصلت الدراسات التحليلية لنتائج مركز خدمات الاختبارات التربوية التي شملت حوالي مليون طالب وطالبة ، ٥١,٨٪ منهم من الطالبات من طبق عليهم برنامج اختبارات القبول الجامعية College Admission Testing Scholastic Program ، كما طبق عليهم اختبارات الاستعداد المدرسي Aptitude tests (SAT) والباقي ٢,٨٤٪ من الطلاب إلى تقرير النتائج التي يوضحها الجدول التالي :

جدول (٥/١)

يوضح متوسطات درجات الذكور والإثاث على اختبارات الاستعداد المدرسي خلال أعوام ١٩٧٠ ، ١٩٧٥ ، ١٩٨٠

الاستعداد الرياضي			الاستعداد اللفظي متوسط الدرجات			السنة
الفرق	إناث	ذكور	الفرق	إناث	ذكور	
٤٤-	٤٦٥	٥٠٩	٢+	٤٦١	٤٥٩	١٩٧٠
٤٦-	٤٤٩	٤٩٥	٦-	٤٣١	٤٣٧	١٩٧٥
٤٦-	٤٤٥	٤٩١	٨-	٤٢٠	٤٢٨	١٩٨٠

المصدر : مركز خدمات الاختبارات التربوية ١٩٨٠
- اختبارات القبول الجامعية (Klausmeier, 1985) ١٩٨٠

ويتضح من هذا الجدول ما يلى :

- أن متوسطات درجات الذكور (البنين) في الاستعداد الرياضي أعلى من متوسطات درجات الإناث (البنات) على مدى الثلاث سنوات ١٩٧٠-١٩٧٥-١٩٨٠ بفارق واضح.
- أن متوسطات درجات الذكور في الاستعداد اللغوي أعلى أيضاً من متوسطات درجات الإناث خلال عامي ١٩٧٥، ١٩٨٠، بينما كانت الإناث متقدمات عام ١٩٧٠، على أن الفرق ضئيل بحيث يمكن التغاضي عنه.
- أن المتوسطات بصفة عامة سواء بين الذكور أو بين الإناث تميل إلى الانخفاض كلما اتجهنا من السبعينيات إلى الثمانينيات، مما يشير إلى تناقص المستوى العام للاستعدادات سواء اللغوية أو الرياضية. ويعود هذا مرتبطة بالتطور التكنولوجي والاعتماد على تكنولوجيا العصر في الحصول على المعلومات ، وأن دور القراءة والإطلاع الذاتي أو بناء المعرفة الذاتية بدأ يتقلص تدريجياً مع تزايد واطراد التقدم التكنولوجي، مما أثر بدوره على مستوى الاستعدادات بالانخفاض ، هذا مع افتراض ثبات صيغ مستوى الاختبارات المستخدمة.

ومن الدراسات التي اهتمت أيضاً بالفروق بين الجنسين في القراءة والرياضيات دراسات "بانك، بيدل، جود، (Bank, Biddle & Good، 1980)" التي قامت على مسح للعديد من الدراسات الأخرى للفروق بين الذكور والإناث في القراءة والرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا واليابان وبعض الأطر الثقافية الأخرى.

وقد توصلت هذه الدراسات إلى النتائج التالية:

- أنه لا توجد فروق ملموسة بين الذكور والإناث في القراءة في كل من ألمانيا واليابان ، بينما كانت الفروق لصالح الإناث أى تفوق الإناث على الذكور في

◦ نستثير حماس الباحثين والمربين والمسئولين عن التخطيط التربوي والتوجيه التربوي والاختيار المهني لتحليل نتائج امتحانات الثانوية العامة خلال السنوات العشر الأخيرة للخروج بمؤشرات يمكن أن تسهم في تطوير التعليم في مصرنا العزيزة

القراءة في الولايات المتحدة الأمريكية وبعض الدول الأخرى التي شملتها العينة.

ويفسر الباحثون هذه النتيجة على النحو التالي :

- أن النضج الجسمى المبكر للبنات فضلاً عن شغفهن وميولهن الأدبية ونضجهن العاطفى المبكر أيضاً، كل هذا يقف خلف تفوقهن على البنين فى القراءة.
- تحيز المدرسين لصالح البنات وضد البنين - وخاصة في المرحلة الابتدائية - يمكن أن يكون عاملاً هاماً في تفوق البنات على البنين في القراءة .
- إدراك كل من البنات والبنين أن القراءة نشاط أنثوى، مما يدفع البنات للقراءة، ويدفع البنين عنها ، على أن هذا التفسير يرتبط بالمحلى الثقافى الخاص بها. كما أن أساليب تعلم المدرسين Teacher's Learning Styles يسهم في تفوق البنات على البنين في القراءة.

وعلى الطرف الآخر وجد كل من "فينيما" Fennema 1978 ، "شرمان Sherman 1980 ، أن البنين يتفوقون على البنات في :

- التحصيل في الرياضيات .
 - قدرات الإدراك البصرى المكانى .ويفسر الباحثون هذه النتائج على النحو التالي:
 - التأثيرات الاجتماعية والمحددات الثقافية التي تشير إلى أن الرياضيات نشاط عقلى يرتبط التفوق فيه بالذكور ، فضلاً عن أن هذه المحددات تؤثر إيجابياً على اتجاه الذكور نحو الرياضيات وسلبياً على اتجاه الإناث نحوها.
- وقد دعم العديد من الباحثين في الفروق بين الجماعات هذه النتائج مما يمكن معه تقرير أنها باتت من الحقائق التي يمكن التسليم بها .

ب- فروق الميول المهنية

وتعبر الفروق الفردية في الميول المهنية بين الذكور والإإناث عن نفسها في الاختيارات الخمس الأولى لكل من الذكور والإإناث لمجالات الدراسة الجامعية على النحو الذي يوضحه الجدول التالي :

جدول (٦/١)

يوضح النسبة المئوية للاختيارات الخمس الأولى لكل من الذكور والإناث

الاختيارات الخمس الأولى	ذكور	إناث	المجموع
التجارة و إدارة الأعمال	% ١٨,٥	% ١٨,٨	% ١٨,٦
التمريض و الطب	% ٩,٢	% ١٩,٥	% ١٤,٧
الهندسة	% ٢٠,٤	% ٢,٩	% ١١,١
الدراسات الاجتماعية	% ٧,٧	% ٧,٨	% ٧,٨
التربية	% ٢,٨	٩,٠	% ٦,١

المصدر: مركز خدمات الاختبارات التربوية ١٩٨٠ (Klausmeier, 1985)

كما يوضح الجدول (٦/١) النسب المئوية للجنس الغالب في عدد من المجالات الدراسية .

جدول (٧/١)

يوضح النسب المئوية للجنس الغالب في عدد من المجالات الدراسية

النسبة المئوية للإناث في المجال الدراسي	النسبة المئوية للذكور في المجال الدراسي	
%٩٣	%٨٧	العلوم العسكرية
%٩٢	%٨٤	الهندسة
%٨٥	%٧٤	الجغرافيا
%٨١	%٧٣	العمارة و التصميم البيئي
%٧٩	%٧١	العلوم الطبيعية
%٧٥	%٦٨	الغابات
%٧٤	%٦١	الزراعة
%٧٢	الأدب الإنجليزى	
%٧١		
%٦٥		

و يتضح من الجدولين السابقين ما يلى :

- أن لكل جنس من (الذكور و الإناث) توجهاته التربوية و اختياراته المهنية المفضلة.
- أن الذكور يميلون للعلوم الهندسية، و الطبيعية، و العسكرية، بينما تميل الإناث للعلوم الاجتماعية، و الإنسانية، و الأدبية، و الفنية .

فروق الطبقة الاجتماعية Social Class differences

تعد الطبقة الاجتماعية مؤشرًا للوضع الاجتماعي الراهن لمجموعات من الأشخاص في مجتمع ما، كما يحدده الآخرون من أفراد نفس المجتمع. و يقسم "وارنر" ، "هافجرست" ، "لوب" الأفراد في أي مجتمع كبير إلى ست مجموعات تمثل ست طبقات اجتماعية هي :

Upper - Upper	١ - علية العليا
Upper	٢ - العليا
Upper- middle	٣ - علية المتوسطة
Middle	٤ - متوسطة
Upper - lower	٥ - علية الدنيا
Lower - lower	٦ - دنية الدنيا

و الطبقة الاجتماعية متغيرة يتاثر بالوضع الاجتماعي والاقتصادي للفرد ، كما يقاس من خلال: دخل الفرد، المستوى أو الوضع المهني للوالدين ، المستوى الثقافي أو التعليمي لهما. و يعد الوضع الاجتماعي الاقتصادي أهم محددات الطبقة الاجتماعية إلى جانب بعض العوامل الأخرى غير المنظورة .

و تشير دراسات ويفيوت (Wiviott, 1970) و نيلسون، كلوزمير (& Klausmeier, 1974) إلى وجود فروق جوهيرية في المهارات المتعلقة باكتساب المفاهيم و التحصيل في الهندسة بين ذوى المستوى الاجتماعي والاقتصادي المرتفع ، و ذوى المستوى الاجتماعي والاقتصادي المنخفض لصالح المجموعة الأولى على عينات من الصفوف الدراسية : الخامس و الثامن و الحادى عش كما يوضحه الجدول التالي :

جدول (٨/١)

يوضح مقارنة متوسطات العينات المذكورة في الهندسة

الصف الدراسي	ذوى المستوى الاجتماعى والاقتصادى المنخفض	ذوى المستوى الاجتماعى والاقتصادى المرتفع	ذوى المستوى الاجتماعى والاقتصادى المرتفع
الخامس	٢١,٤	٣٣,٣	
الثامن	٢٨,٨	٣٧,٩	
الحادي عشر	٢٨,٤	٤٧,٢	

ومعنى ذلك كما يتضح من هذا الجدول تفوق أبناء المستوى الاجتماعي والاقتصادى المرتفع على أقرانهم من أبناء ذوى المستوى الاجتماعى والاقتصادى المنخفض في مختلف الصفوف الدراسية وأن هذه الفروق تميل إلى الزيادة مع تزايد الصف الدراسي .

كما توصلت دراسة مينتون ، شنايدر "Minton & Schneider 1980" إلى أن الأطفال والشباب من الطبقات الاجتماعية المنخفضة أقل من أقرانهم من الطبقة الاجتماعية المتوسطة في نسبة الذكاء والتحصيل الدراسي، لكنهم-أى أبناء الطبقة الاجتماعية المنخفضة - أكثر عدوانية وأعلى ميلاً إلى النجاح كما تشير نتائج مثل هذه الدراسات أيضاً إلى أن الطموحات التعليمية والمهنية للأباء في غير صالح أبناء الطبقات الاجتماعية المنخفضة .

ويمكن قياس الطبقة الاجتماعية بوحدة أو أكثر من المؤشرات التالية :

- مستوى دخل الأسرة .
- مهنة الأب .
- المستوى الثقافي للوالدين .
- محل الإقامة .

وقد قام "وارنر Warner et all 1944" بتجمیع درجات عدد من اختبارات الذكاء طبقت على جميع تلاميذ الصف السادس في مدينة "ريفر" وهي مدينة تقع

وسط غرب الولايات المتحدة ، وقد تم تصنیف التلاميذ وفقا لكل من المستوى الاقتصادي والاجتماعي ونسبة الذكاء ويوضح الجدول (٩/١) نتائج هذه الدراسة

جدول (٩/١)

يوضح العلاقة بين نسبة الذكاء والمستوى الاقتصادي والاجتماعي في أحدى المدن الأمريكية

مستويات الطبقة الاجتماعية					النوع	المستوى الاقتصادي
د	ج	ب	أ	ن		اربعاءات نسبة الذكاء
%١١ %١٦ %٣٢ %٤١	%١٦ %٢٨ %٢٦ %٣٠	%٢٦ %٢٧ %٣١ %١٦	%٣٣ %٤٨ %١٩ صفر%	٢٢=٦٢ ٤٨=٦٢ ١٩=٦٢ ٠=٦٢	أولاد الثالث الثاني أدنى	%٢٥ الثالث الثاني %٢٥
	٥٨=٩٤	٦٤=٩٤	٢١=٦٤			
	%٧ %٣٠ %٤٠ %٢٣	%١٩ %٢٨ %٣٠ %٢٣	%٦٢ %١٤ %٥ %١٩			%٢٥ الثالث الثاني أدنى

ومن الجدول السابق يتضح ما يلى :

- أن %٣٣ من البنين الذين ينتمون إلى المستوى الاقتصادي والاجتماعي المرتفع (أ) يحتلوا أعلى %٢٥ على مقياس الذكاء بينما %١١ فقط من البنين ذوى المستوى الاقتصادي والاجتماعي المنخفض (د) يصلون إلى هذا المستوى .
- وكان هذا الاتجاه واضحا أيضا بالنسبة للبنات ، حيث احتل %٦٢ من ذوى المستوى (أ) أعلى مقياس الذكاء بينما كانت نسبة ذوى المستوى (د) %٧ فقط.

• كان معامل الارتباط بين المستوى الاقتصادي والاجتماعي واختبارات الذكاء ٤٣ر بالنسبة للأولاد ، ٢٨ر بالنسبة للبنات ، وهي معاملات ذات دلالة .

ومما هو جدير بالذكر أنه تم التوصل إلى مثل هذه النتائج في عدد من الدراسات الأخرى .

فروق المدينة والقريّة في نسبة الذكاء Urban-Rural Differences

أيضا تكشف الدراسات والبحوث التي أجرتها الباحثون في هذا المجال عن نتائج مماثلة تقريراً لمدى ارتباط الذكاء بالمستوى الاقتصادي والاجتماعي حيث وجد أن ٦٧٪ من أبناء الريف الذين ينتمون لأسر تعمل بالزراعة يحتلون أعلى ٢٥٪ على مقياس الذكاء بينما ٢٠٪ منهم يحتلون أدنى ٢٥٪ على هذا المقياس .

وقد تحققت هذه النتيجة أيضاً عند استخدام أربع مجموعات من الأطفال عند أعمار زمنية مختلفة في تقييم مقياس "ستانفورد- بيبيه" "بالنسبة لأطفال ما قبل المدرسة كان متوسط نسبة ذكاء أطفال القرى تقل بواقع خمس نقاط عن ذكاء أقرانهم من أطفال المدن ، وبالنسبة لتلاميذ المدارس الابتدائية والثانوية كان متوسط نسبة الذكاء لهؤلاء (أبناء القرى) تقل بواقع عشر نقاط عن متوسط نسبة ذكاء أقرانهم من أبناء المدن ، وقد تأكّد صدق هذه النتائج من خلال تقرير "كولمان" Coleman 1966 المعنون بـ "تكافؤ الفرص التعليمية" والذي استخدم فيه ٥٠ ألف تلميذاً في مختلف الأعمار من القرى والمدن، من الصفوف الأولى إلى الثانية عشر مستخدماً اختبارات لفظية وغير لفظية، واختبارات تقييم الفهم العام والقراءة، والتحصيل الرياضي والعددي، والمعلومات العامة، والفنون، والعلوم الطبيعية، والدراسات الاجتماعية والأدب والإنسانيات.

ونحن نتوقع أن تختفي هذه الفروق إذا وجد مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية مجالاً للتطبيق بجدية وإن فنحن نتفق مع تقرير "كولمان" القائل : إن حفانق الحياة في المجتمع المعاصر تقضي بأن الأنشطة العقلية التي تقوم على القراءة والكتابة والحساب وتحليل المعلومات تصبح متطلبات أساسية للعمل المنتج يمكن زيادة فاعليتها وكفاءتها من خلال مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية، فكل اختبار للذكاء بشكل

أو بأخر لا يمكن أن يكون متحرراً ثقافياً ، أو لا أثر للعوامل الثقافية أو الحضارية في بنائه . الواقع أن هذه الاختبارات ما هي الا مقاييس لتحديد درجة استيعاب أو تمثل أو هضم المثيرات البيئية، أو الثقافية، أو الحضارية في حياتنا المعاصرة.

الفروق العرقية أو فروق السلالة Racial & Ethnic Differences

لا تقتصر الفروق بين الجماعات على فروق الجنس وفروق الطبقة الاجتماعية وإنما يbedo للعرق أو السلالة دوراً في إحداث الفروق بين الجماعات وتميل بعض الثقافات إلى تدعيم أو تأكيد هذا الاتجاه بالانتصار لبعض الأجناس أو السلالات دون البعض الآخر ، ومن الثقافات التي تدعم هذا الاتجاه الثقافة الألمانية، والثقافة اليهودية، والثقافة الانجلوسكسونية .

وقد توصلت الدراسات التي أجريت في هذا المجال - ومعظمها يندرج تحت الدراسات عبر الثقافية Cross-culture Studies - إلى نتائج بعضها يؤيد وجود الفروق العرقية والبعض الآخر لا يؤيد وجود هذه الفروق .

ومن هذه الدراسات أيضاً دراسة Lesser,Fifer, and Clark, 1965 ودراسة Backman, 1972 وقد أجريت الدراسة الأولى على ٣٢٠ من الأطفال في المدى العمري ٦-٨ ينتمون إلى أربع مجموعات عرقية تقيم في مدينة نيويورك، وقد صنفت هذه المجموعات على النحو التالي :

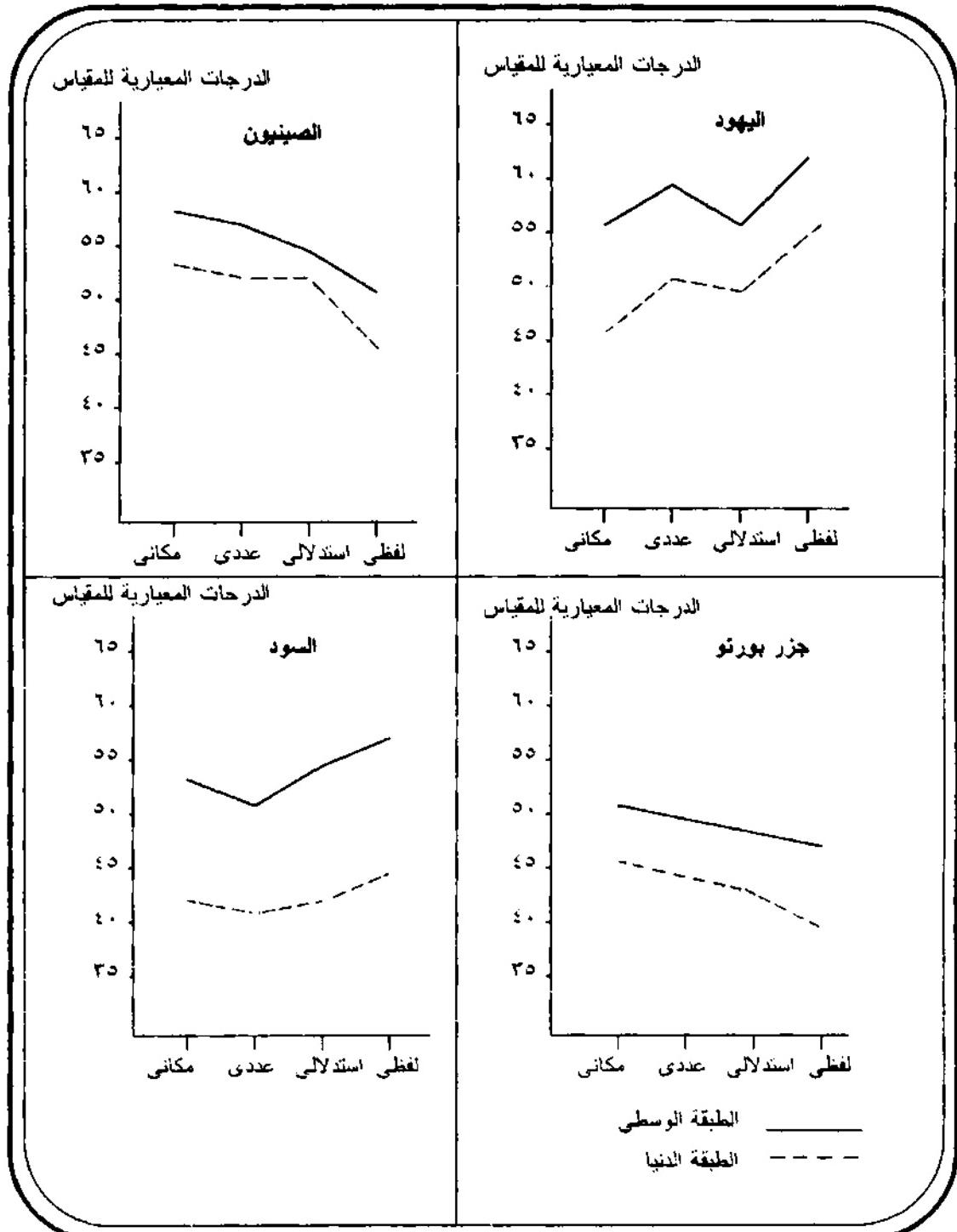
(صينيون - يهود - سود - جزر بورتو)

كما تم تصنيف أطفال كل مجموعة إلى طبقتين اجتماعيتين، هما : منخفضة، ومتوسطة. وكانت كل مجموعة من هذه المجموعات الثمانية بها عدد متساوٍ من الذكور الإناث .

حيث طبقت عليهم اختبارات القدرات : اللغوية والاستدلالية والعددية والمكانية، وقد أسفرت عن النتائج التالية :

- حقق أطفال الطبقة الدنيا (المنخفضة) في المجموعات العرقية الأربع في المتوسط درجات منخفضة عن أطفال الطبقة المتوسطة في جميع القدرات العقلية المقاسة .
- كانت متوسطات درجات الأطفال اليهود في القدرة اللغوية أعلى المتوسطات بينما كانت أقل المتوسطات في القدرة المكانية على حين كان العكس تماما بالنسبة لعينة الأطفال الصينيين (أعلى المتوسطات في القدرة المكانية وأقل المتوسطات في القدرة اللغوية داخل كل طبقة اجتماعية) .
- كانت متوسطات درجات الأطفال السود في القدرة اللغوية أعلى المتوسطات بالنسبة لدرجاتهم على باقي القدرات .
- كان هناك تشابه بين نمط متوسطات عينة الأطفال الصينيين ونمط متوسطات أطفال جزر البورتو في القدرات العقلية الأربع المقاسة .

والشكل (٧/١) يوضح متوسط أداء الطبقة المتوسطة والدنيا للمجموعات العرقية الأربع .



(المصدر : Klausmeier, 1985, Lesser, Fifer&Clark, 1965 :)

شكل (٧/١)

يوضح متوسطات أداء الطبقة الوسطى والطبقة الدنيا للمجموعات الأربع (اليهودية- الصينية- السود- جزر البرتو) على اختبار القدرات العقلية الأولية

أما دراسة "باكمان" فقد قامت على فحص أنماط الاستعدادات والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني عشر من البنين والبنات لمجموعات عرقية متباعدة من يدرسون بالمدارس الثانوية العليا الممثلة لمدارس الولايات المتحدة الأمريكية وكانت عينات الدراسة على النحو التالي :

من اليهود البيض ١٢٣٦ من السود ٤٨٨

من غير اليهود البيض ١٠٥١ شرقيون ١٥٠

وقد صنفت عينات الدراسة إلى طبقتين اجتماعيتين، هما: علية المتوسطة ودونية المتوسطة وكان معيار التصنيف قائم على :

- وظيفة الأب ومستوى تعليمه .
- مستوى تعليم الأم .
- دخل الأسرة .
- مستوى منزل أو سكن الأسرة .
- مدى توفر غرفة ومكتب الطالب .
- عدد الكتب المتوفرة بمكتبة الأسرة .
- بعض المتطلبات الأخرى كالتلفزيون والتليفون .

وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التي يوضحها الجدول التالي :

جدول (١٠/١)

يوضح متوسطات عدد من المجموعات العرقية من الذكور والإناث في مستويات اجتماعية واقتصادية مختلفة على اختبارات القدرات العقلية الأولية

القدرات المقاسة المتغيرات	العلوم العامة	القواعد واللغة	الرياضيات	المكاني	السرعة الإدراكية	الرموز اللاآنثوية	ذكور
العرقية/السلالة من اليهود البيض	٥٧١	٥٠٨	٥٨٦	٤٦	٥١٤	٥١٩	٤٧٨
من غير اليهود البيض	٥١٩	٥١١	٥٢١	٥١٨	٤٩٥	٥٠٩	٥٠٩
من السود	٤٦	٤٧٥	٤٧٣	٤٥١	٥٠٩	٥٠٤	٥٠٤
من الشرقيين	٤٩	٥٢٥	٥٩١	٤٩٤	٥٠٣	٥١٦	٥١٦
المستوى الاجتماعي الاقتصادي							
المتوسطة العليا	٥٣	٥٠٦	٥٦٢	٤٨٩	٥٠٥	٥٠٥	٥٠٠
المتوسطة الدنيا	٤٩	٥٠٣	٥٤٤	٤٧٢	٥٠٣	٥٠٣	٥٠٣
الجنس							
ذكور	٥٣٧	٤٠٩	٦٣٩	٥٤٥	٤٩١	٤٤٣	٤٤٣
إناث	٤٨٣	٦٠٦	٤٤٦	٤١٧	٥١٧	٥٦-	٥٦-

ويتبين من هذا الجدول ما يلى :

- أن البنات (الإناث) أعلى في المتوسط من البنين في القواعد واللغة وقدرات الذاكرة بينما البنين (الذكور) أعلى من البنات (الإناث) في الرياضيات والقدرة المكانية.
- أن الفروق في صالح طبقة علية المتوسطة حيث كانت جميع المتوسطات أعلى من متوسطات طبقة علية الدنيا.

• أن السود هم أقل المجموعات العرقية الأربع الممثلة في العينة في جميع القدرات العقلية المقاسة عدا السرعة الإدراكية والذاكرة .

وعلى ضوء ما تقدم يمكن استنتاج أن هناك الكثير من العوامل التي تتف خلف الفروق بين الجماعات ، ومن هذه العوامل - كما سبق أن ذكرنا - الجنس، الطبقة الاجتماعية والعرق أو السلالة ، وعوامل التنشئة الاجتماعية ما بين القرية والمدينة . ويختلف تأثير كل من هذه العوامل باختلاف العمر الزمني، ونوع التعليم ومستواه ومحتواه ، ومدى تكافؤ الفرص التعليمية ، ومدى توافر حقوق المواطنة بغض النظر عن انتماء الفرد لجنس ما، أو لسلالة ما، أو طبقة اجتماعية معينة.

فالثقافات التي تخلع نوعاً من الامتياز لطبقة اجتماعية معينة، أو جنس معين، أو سلالة عرقية معينة ، تسهم إسهاماً فعالاً في تزايد هذه الفروق وتعيقها أما الثقافات التي تتيح حقوقاً متساوية لأفرادها مهما كانت انتماماتهم الحزبية أو العرقية أو الطبقية أو الحضارية (ريف-حضر) فإنها تعمل على تقليل هذه الفروق .

وبالقطع تؤثر النظم السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتربيوية على الفروق بين الجماعات داخل الإطار الثقافي الواحد ، حيث تعمل على تباين نسيج المجتمع أو تجانسه في ضوء ما تتيحه من تساو في الحقوق والواجبات، مما يؤثر بدوره على درجة انتماء الفرد لمجتمعه وتماسكه المجتمع وتجانسه وتزايد انشعور " بالنحن "، ويقتصر إلى حد كبير الكبير من الظواهر الاجتماعية السلبية كالأنماطية واللامبالاة والفردية الضارة بكل من الفرد والمجتمع.

عوامل إحداث الفروق بين الجماعات

عرضنا باختصار للفروق بين الجماعات الناشئة عن الجنس أو الطبقة الاجتماعية، أو المجموعات العرقية، أو بين القرية والمدينة .

ونتناول هنا عوامل إحداث هذه الفروق، وهي تتلخص بالدرجة الأولى فيما يلي:

أولاً : الهجرة الانتقالية

التفسير القائم على الهجرة الانتقالية معناه أن الأفراد الأكثر ذكاء يهاجرون إلى الطبقات الاجتماعية الأعلى، أو الوظائف المهنية الأفضل أو المناطق أو المجتمعات الأكثر تقدما وتحضرا من خلال ما يسمى بالحرك الاجتماعي Social mobility فقدر اتهم العقلية المتميزة تستثمهم لشغل مراكز أفضل عن قرائهم ، وتنشط اهتماماتهم بالأنشطة والأدوار الاجتماعية الأكثر ملائمة للحياة في مجتمع متدين .

وفي إطار هذا التفسير فإن الفروق في الذكاء ترجع إلى الهجرة الانتقالية، سواء تمت بشكل فردي أو جماعي إلى مجتمعات ذات طبيعة ومستوى أفضل. والأدلة على منطقية هذا التفسير ما نشاهده من هجرة الأشخاص الأكثر ذكاء من الطبقات الدنيا إلى الطبقات المتوسطة، ومن المهن الأدنى إلى المهن الأرقى، ومن الريف إلى المدن .

ثانياً : المؤشرات البيئية

يستند البيئون - في تبني هذا التفسير - إلى أن المؤشرات البيئية تؤدي إلى إتاحة الفرص الأفضل لأولئك الذين يعيشون في الريف أو في الجنوب أو في المستويات الاقتصادية والاجتماعية الأقل، حيث تؤدي إلى رفع متوسط نسبة الذكاء لدى هؤلاء الذين يهاجرون إلى المناطق الأكثر تقدما أو تحضرا، كما تفاص بالاختبارات العقلية نظرا لأن كل ما في العقل خبرة ، والخبرة ترد إلى العقل عن طريق الحواس معايشة وممارسة وتعلما، ومن ثم فإن المجتمعات الأكثر تقدما تصنع أفرادا أكثر ذكاء .

ثالثاً : التحيز الاختباري

يقوم التفسير القائم على تحيز الاختبارات على أن جميع اختبارات الذكاء تستخدم محتوى ومعلومات أكثر معايشة لأطفال الجماعات الأكثر تحضرا أو تقدما ، فالكلمات والأفكار والمشكلات المستخدمة في هذه الاختبارات تمثل مثيرات مستمرة لأبناء الطبقة المتوسطة ، أو أبناء المدن أو أبناء الحضر .

ويدلل على ذلك "اندرسون" Anderson, 1970 (قائلًا : أن مقياس "استانفورد" "بينيه " - وهو أكثر الاختبارات شيوعا واستخداما - يحتوى على فقرات تستخدم اللعب والملابس والأدوات المنزلية والعربات والأشجار ، ومعظم هذه الفقرات تجد معايشة مستمرة من أبناء الطبقة المتوسطة ، وأبناء الحضر وغالبًا ما تستخدم دور الحضانة ورياض الأطفال بالمدن هذه الأشياء على سبيل اللعب واستئثار ذكاء الأطفال الملتحقين بها . بينما لا يراها أطفال الريف وأبناء الطبقات الدنيا إلا نادرا . الأمر الذي يتربع عليه تحقيق أبناء الطبقتين : المتوسطة والعليا ، وأبناء الحضر بصفة عامة درجات أعلى على هذه الاختبارات من أبناء الطبقات الدنيا وأبناء الريف بصفة عامة .

الفصل الثالث

محددات الفروق الفردية في الذكاء

- مقدمة
- الوراثة أم البيئة ؟
- الوزن النسبي للوراثة والبيئة عند مستويات مختلفة من القرابة
- ارتباطات نسب الذكاء عند مستويات مختلفة من القرابة
- تفسيرات الوراثيين والبيئيين للفروق الفردية في الذكاء
 - * الفروق الثقافية في الذكاء .
 - * أثر اختلاف الظروف البيئية على نسب الذكاء .

محددات الفروق الفردية في الذكاء

مقدمة

نبدأ تناولنا لهذا الفصل بطرح سؤال حول: محددات الفروق الفردية في الذكاء؟ وابتداءً ترتبط الأجابة عن هذا السؤال بسؤال أكبر تطرحه الفلسفات التربوية حول مدى الاستجابه لعوامل إحداث التكافؤ في الفرص التربويه أو التعليمية؟ والواقع أن هناك دلالات قوية تشير إلى وجود تباين كبير في الفروق الفردية بين مجموعات الأفراد ذوى البينة المتماثلة ، أو الذين يعيشون في بيئات متماثلة، كما تشير هذه الدلالات أيضا إلى أن مسؤولية البينة عن إحداث هذه الفروق مسئولية جزئية وأن العوامل الوراثية تشكل محددات جزئية أيضاً لهذه الفروق. والسؤال الأكثر صعوبة وأهمية هو ما هي محددات الفروق الفردية في الذكاء والاستعداد المدرسي بوجه عام؟

الوراثة أم البينة؟

هناك مجموعاتان من العوامل تحددان سمات الشخصية الإنسانية ، هما مجموعة العوامل الوراثية ومجموعة العوامل البيئية أو مجموعة عوامل الفطرة ومجموعة عوامل الخبرة أو التنشئة وهما يشكلان معاً أسس النمو الإنساني. ومن ثم تصبح أثارة سؤال مثل : أي هذه العوامل أكثر أهمية؟ لا معنى له، فنحن لا يمكننا تحديد أي من فروع المقص ا أكثر أهمية عند استخدامنا له في قص قطعة من القماش ، فنحن نتاج لكل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية في نفس الوقت. الأمر الذي يشكل استحاله الفصل بين تأثير هاتين المجموعتين من العوامل، اللهم الا على سبيل الدراسة والبحث، فالوراثة تضع الحدود والامكانيات التي تتبع للعوامل البيئية الفرصة لظهور آثارها فالاستعدادات الموروثة كالاستعداد الموسيقي أو الاستعداد لبعض الأمراض العضوية أو النفسية لا يمكن أن تظهر وأن يتضح أثرها من دون العوامل البيئية. وبدون العوامل الوراثية لا يمكن للعوامل البيئية أن تحدث آثارها . فالطعام والهواء والتعليم والخبرات المكتسبة وغيرها من العوامل البيئية الأخرى لا تحدث

بمفردها نموا ، فالوراثة أشبه بالسعة الوعائية والعوامل البيئية أشبه بمحتوى هذا الوعاء .

ومن ثم يصبح السؤال الأكثر أهمية وملاءمة هو : ما الوزن النسبي لدور كل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية في التباين الكلى لسمات الشخصية بين الأفراد؟ ومبدئيا يمكن القول : إن التباين في لون العينين يرجع إلى العوامل الوراثية، بينما التباين في اللغة المنطقية أو الملفوظة يرجع إلى دور العوامل البيئية.

وعندما لا يكون هناك تباين في العوامل الوراثية - كما في حالة التوائم المتطابقة، يصبح التباين في نتائج اختبارات الذكاء راجعا إلى العوامل البيئية. وبالمثل عندما لا يكون هناك تباين في العوامل البيئية - وهذه حالة يصعب وجودها، حتى بين التوائم المتطابقة، ومع افتراض وجودها - تصبح العوامل الوراثية هي المسؤولة عن تباين نتائج اختبارات الذكاء، ومن ثم يصعب تحديد أو فصل دور أية مجموعة من هاتين المجموعتين من العوامل عن دور مجموعة العوامل الأخرى .

وفي حالة افتراض اعتماد تباين الذكاء على تباين العوامل الوراثية ربما يصبح من الصعب أن نحاول زيادة الذكاء اعتمادا على تحسين العوامل البيئية على أن هناك محاولات جادة لعلماء النفس الذين يؤمنون بدور العوامل البيئية في هذا الاتجاه.

الفرق الفردية في نسبة الذكاء كدالة للفروق الفردية في كل من الوراثة والبيئة

عندما نحاول دراسة الآثار النسبية لكل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية على نسبة الذكاء فإنه يتبعنا أن نعرض لمجموعات من الأفراد ، ونبدا بأولئك الذين تتمحى أو تقل الفروق الفردية بينهم في العوامل الوراثية والعوامل البيئية إلى أقل حد ممكن وننتهي بأولئك الذين تزيد الفروق الفردية بينهم في هاتين المجموعتين من العوامل إلى أقصى حد ممكن من خلال الارتباطات بين نسب ذكائهم كما تتحدد بمعاملات الارتباط بين كل زوج من كل مجموعة.

الوزن النسبي للوراثة والبيئة عند مستويات مختلفة من القرابة

تدرج هذه المستويات من أصغر تباين إلى أكبر تباين على النحو التالي :

١ - توائم متطابقة ربوا معا

يعبر هذا المستوى عن أصغر تباين حيث تتماثل العوامل الوراثية والعوامل البيئية إلى أقصى حد ، حيث إن التوائم المتطابقة هي التي تتخلق من انشطار نفس البوياضة المخصبة بنفس الحيوان المنوى فتكون لها نفس المورثات) وهذا تكون العوامل الوراثية واحدة و يصل التماثل بين العوامل البيئية إلى أقصى حد .

٢ - توائم متطابقة رببت منفصلة

وهذه تمثل اتحاد في العوامل الوراثية و اختلاف متزايد في العوامل البيئية تبعاً لدرجة الاختلاف في الظروف والعوامل البيئية .

٣ - توائم غير متطابقة متحدة الجنس ربوا معا

(التوائم غير المتطابقة تنشأ عن بويضات مستقلة مخصبة بحيوانات منوية مختلفة) والعوامل الوراثية للتوازن غير المتطابقة لا تختلف كثيراً عن العوامل الوراثية للأخوة الأشقاء من نفس الجنس ولكن الظروف البيئية للتوازن غير المتطابقة أكثر تماثلاً من الظروف البيئية للأخوة الأشقاء خلال فترة الحمل كما تتجه العوامل البيئية إلى التماثل من خلال اتحاد عوامل التتشنة .

٤ - توائم غير متطابقة مختلفة الجنس ربوا معا

وفي هذا المستوى تكون العوامل الوراثية والبيئية أكثر اختلافاً عن تلك التي تحيط بالتوائم غير المتطابقة المتحدة الجنس . ويعبر هذا المستوى عن اختلاف متزايد في كل من العوامل الوراثية مع تماثل متزايد في العوامل البيئية .

٥ - أخوة أشقاء ربوا معا

بالنسبة للأخوة الأشقاء نجد أن العوامل البيئية تتبادر من عدة نواح : الأعمار الزيمنية والتتشنة الاجتماعية واتجاهات الآباء والظروف الاقتصادية والاجتماعية

التي تحيط بالأسرة أثناء فترات تنشئة كل منهم كما يكون دور العوامل الوراثية المسهمة في التباين وأيضاً عند هذا المستوى من القرابة .

٦- أخوة أشقاء ربوا معاً

هنا يوجد اختلاف نسبي في العوامل الوراثية واختلاف متزايد في العوامل البيئية، أي اختلاف متزايد في كل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية . أي أن التباين الناشئ يكون نتيجة لكل من المجموعتين من العوامل .

٧- آباء وأطفال بالتبني أو بالتشنة

وهذا المستوى يمثل الأطفال بالتبني أو التشنة لآباء ليسوا آباءهم الحقيقيين أو البيولوجيين ولكنهم أولئك الذين احتضنوا هؤلاء الأطفال وقاموا بتربيتهم، والتشابة في نسبة الذكاء بين آباء وأطفال التبني يعكس مدى التماثل في الظروف البيئية .

٨-أشخاص لا يوجد بينهم ارتباط وتقريراً ذوو عمر واحد ربوا معاً

في بيوت واحدة للتشنة أو في معاهد واحدة . وهنا فالتماثل بين العوامل الوراثية غير قائم بينما التماثل في الظروف البيئية يقوم على اتحاد فرص متكافئة تقريراً لكل منهم .

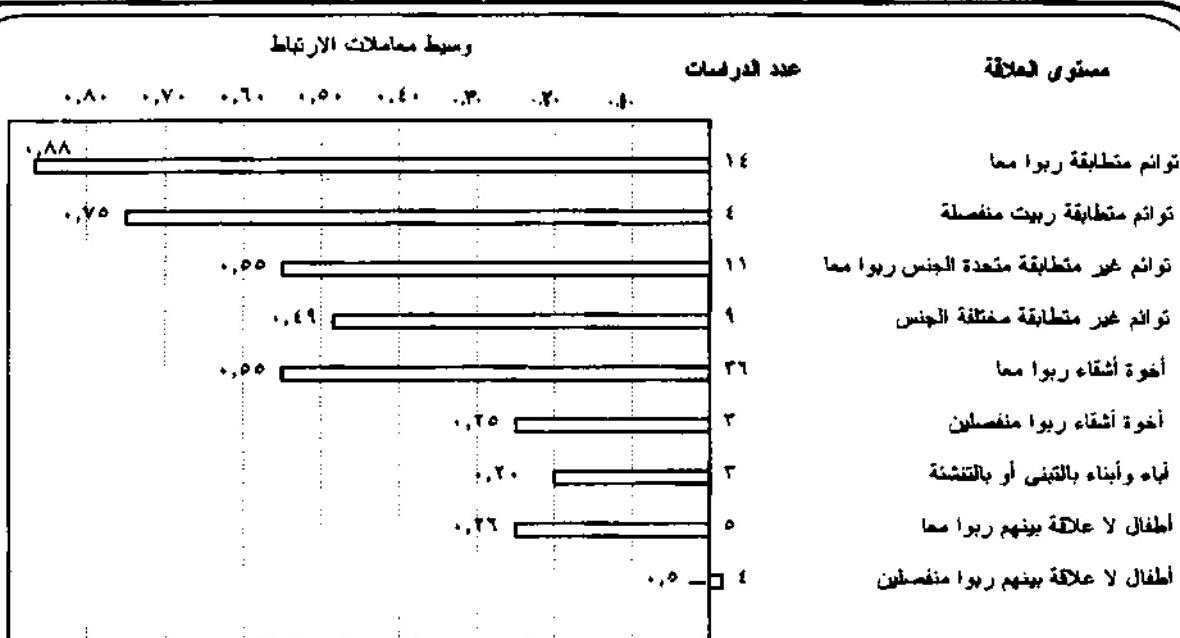
٩- أشخاص لا يوجد بينهم أي ارتباط ربوا في بيئات مختلفة

وهذا المستوى يعكس التباين في كل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية ومن ثم فإنه من المتوقع أن تكون معاملات ارتباط نسب الذكاء لكل زوجين لا تزيد على الصفر .

ارتباطات نسب الذكاء عند مستويات مختلفة من القرابة

تعيل ارتباطات نسب الذكاء إلى التدرج تصاعدياً وفقاً لدرجة التماش بين كل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية، وقد تجمعت هذه الأدلة من خلال الدراسات التي قام بتجميعها كل من "النمير ، كيلمنج ، جارفوك" وعددهما ٥٢ دراسة . ويوضح شكل (٨/١) معاملات الارتباط التي تم الحصول عليها من هذه الدراسات والتي قدمها جنسن (Gensen, 1969).

الوزن النسبي لكل من الوراثة والبيئة عند مستويات مختلفة من القرابة



Gensen , 1969 & Keen , 1975

شكل (٨/١)

يوضح وسيط معاملات الارتباط عند مستويات مختلفة من القرابة لنبيان الوزن النسبي لتأثير كل من الوراثة والبيئة على نسبة الذكاء

ويتضح من الشكل (١/٨) أن الارتباطات تميل إلى الانخفاض مع انخفاض درجة التشابه أو التعامل في كل من العوامل الوراثية والبيئية . فحيث كانت العوامل الوراثية والعوامل البيئية متماثلة تماما (مستوى التوانم المتطابقة التي ربيت معا) فقد بلغ وسيط معاملات الارتباط لعدد من الدراسات أربع عشرة دراسة ،،٨٨ . وهى تقترب من معاملات الارتباط بين أداء فرد واحد لاختبار الذكاء خلال مرتين متتاليتين . بينما بلغت معاملات الارتباط للتوانم المتطابقة الذين ربوا منفصلين ،٧٥ بسبب تزايد اختلاف الظروف البيئية .

وتعكس الدراسات التي أجريت على آباء وبناء التبني الكثير عن التأثير النسبي لكل من الوراثة والبيئة . وقد تناولت هذه الدراسات العلاقة بين ذكاء آباء التبني وأطفالهم بالتبني منذ الطفولة المبكرة . فإذا كان هناك ارتباط دال موجب بين ذكاء الآباء وذكاء الأطفال بالتبني فمعنى ذلك أن البيئة لها تأثير ذو وزن نسبي أكبر من الوراثة . أما إذا كان معامل الارتباط بين ذكاء الآباء الحقيقيين " البيولوجيين " وذكاء أطفالهم على الرغم من انفصال أبنائهم خلال عملية التتشنة عنهم فان تأثير الوراثة يكون ذا وزن نسبي أكبر من البيئة . وقد توصل " سكوداك وسكيلز " ١٩٤٩ إلى معاملات الارتباط التي يوضحها جدول (١١/١)

جدول (١١/١)

يوضح معاملات الارتباط بين نسب ذكاء الأطفال وأبائهم

معامل الارتباط	عدد الحالات	مستوى العلاقة
		أباء حقيقيون "بيولوجيون" وأطفالهم الذين ربوا بعيداً عنهم (١)
٠,١٣	٣١٢	• متوسط نسبة ذكاء الأمهات ونسبة ذكاء الأطفال
٠,٤٤	٦٣	• متوسط نسبة ذكاء الآباء ونسبة ذكاء الأطفال
٠,٣٢	٩٢	• المستوى التعليمي للأمهات ونسبة ذكاء الأطفال
٠,٤٠	٦٠	• المستوى التعليمي للأباء ونسبة ذكاء الأطفال
		أباء بالتبني وأطفالهم بالتبني الذين عاشوا معهم ١٠ سنوات على الأقل:
٠,٠٢	١٠٠	• المستوى التعليمي للأمهات ونسبة ذكاء الأطفال
٠,٠٠	١٠٠	• المستوى التعليمي للأباء ونسبة ذكاء الأطفال

ويتضح من هذا الجدول ما يلى:

(١) أن معامل الارتباط بين المستوى التعليمي لكل من الآباء والأمهات بالتبني وأطفالهم بالتبني الذين عاشوا معهم لأكثر من عشر سنوات يدور حول الصفر.

(١) جميع الأطفال الفصلوا عن أبائهم قبل بلوغهم ستة أشهر . كما أن نسبة الذكاء المستخدمة في الحصول على معاملات الارتباط تم الحصول عليها عندما كانت أعمارهم من ١٠ - ١٨ سنة بمتوسط قدره ١٣ سنة .

(٢) معاملات الارتباط بين نسب ذكاء الاباء وأطفالهم ونسب ذكاء الأمهات الحقيقيات أو مستويات تعليمهم ونسب ذكاء أطفالهن بين ٣٢، ٤٤، ٥٠ على الترتيب.

(٣) أن معامل الارتباط بين نسب ذكاء الأمهات الحقيقيات وأطفالهن الحقيقيين الذين تربوا بعيدا عنهم بلغ فقط ١٣، ٠٠.

(٤) أن الكلمة النهائية حول هذا الموضوع ما زالت تحت البحث .

على أنه يمكننا اجراء بعض المعالجات الاحصائية لمعاملات ارتباط التوائم المتطابقة للحصول على تقديرات للوزن النسبي لأثر إسهام الاختلافات البيئية ، وهي تدور حول ٢٠٪ ومعنى ذلك أن الوزن النسبي لاسهام العوامل العوامل البيئية يصل إلى حوالي ٢٠٪ من التباين الكلى للذكاء وأن العوامل الوراثية مسؤولة عن ٨٠٪ من هذا التباين .

ومن ثم لا يمكننا أن نؤيد المنادين بالوراثة فقط ^(١) كما لا يمكننا أن نؤيد المنادين بالبيئة ^(٢) فقط . وإنما نحن نؤيد التفاعل بين العوامل الوراثية والعوامل البيئية .

ففي الدراسة التي قام بها "نيومان وأخرون ١٩٣٧" تم ترتيب الظروف البيئية لكل توأم من التوائم موضوع الدراسة اعتماد على اتفاق خمسة من المحكمين وخاصة الظروف المادية ، ويوضح شكل (٨/١) نتائج هذه الدراسة ومنه يتضح أن الفروق في نسب الذكاء كانت أكبر بالنسبة لأزواج التوائم الذين يعيشون في بيئه أكثر ثراء وقد توصل "بيرت" إلى ما يدعم هذه النتائج كما هو موضح بالجدول (١١/١) فقد بلغت معاملات الارتباط بين التوائم نتيجة الاختلافات الثقافية أو التعليمية والارتباطات في التحصيل الأكاديمي أو المدرسي للتتوائم بلغت ما بين ٩٠، ٧٤، ٠، ٧٤.

(١) يتزعم هذا الاتجاه علماء علم النفس الامريكيون والالمان .

(٢) يتزعم هذا الاتجاه علماء علم النفس الروس بينما يأخذ علماء علم النفس الانجليز موقفاً وسطاً بين هؤلاء وهؤلاء .

وإذن يمكن استنتاج أن الظروف البيئية الأفضل ثقافياً ومادياً تؤدي إلى تزايد التحصيل الأكاديمي ونسبة الذكاء. والجدولان التاليان يوضحان هذه العلاقات:

جدول رقم (١٢/١)

نتائج دراسات نيومان - فريمان - هولزنجر ١٩٣٧

ن = ٢٠ زوجاً

تبالين عوامل ثراء البيئة			تبالين نتائج اختبارات الذكاء
طبيعياً	اجتماعياً	ثقافياً	
٠,٣٠	٠,٥١	٠,٧٩	اختبارات الذكاء الفردية
-	-	٠,٩٠	اختبارات التحصيل المدرسي الجماعية

جدول رقم (١٢/٢)

نتائج دراسة بيروت ١٩٦٦ ن = ٥٣ زوج

تبالين الظروف الأسرية		تبالين نتائج الاختبارات
مادياً	ثقافياً	
٠,٢٠	٠,٤٣	اختبارات الذكاء الجماعية
٠,١٦	٠,٢٦	اختبارات الذكاء الفردية
٠,٣٧	٠,٧٤	اختبارات التحصيل المدرسي

تفسير الوراثيين والبيئيين للفروق في نسب الذكاء

تشير البيانات الواردة بالجدول السابق إلى أن اختلاف كل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية يؤثران على اختلاف نسبة الذكاء . ويترتب على عمومية هذا الاستنتاج أن يكون هناك تباين في التفسيرات وفقاً لنزعه أو اتجاه القائم بعملية التفسير ، فالوراثيون يميلون إلى الحد من دور العوامل البيئية وتأثيرها على السلوك ، على الجانب الآخر يميل البيئيون إلى الحد من دور العوامل الوراثية ويدلل كل فريق على وجهة نظره . فالوراثيون يفسرون ظهور اختلاف نتائج اختبارات الذكاء باختلاف الظروف البيئية من خلال أن هذه الاختلافات تمثل مؤشراً لعيوب اختبارات الذكاء بينما يفسر البيئيون دلالة التأثيرات البيئية من خلال الإيمان بدور التربية في تشكيل السلوك الانساني . فإذا كان الأثر البيئي يبدو محدوداً عند مقارنة ذكاء التوانم المتطابقة الذين رروا منفصلين فإن البيئيين يرون أن محدودية هذا الأثر نتيجة ضعف الفروق البيئية بين الظروف التي عاش فيها كل من هذه التوانم . وإن تأثير العوامل البيئية - خاصة التعليم والتربية - لأولئك الذين نشأوا في بيئات فقيرة أو محرومة ثقافياً يؤدي إلى تحسين نسب ذكاء هؤلاء ومن ثم تحسين فرص كل منهم في الوصول إلى حياة أفضل .

وفي ضوء هذه التفسيرات فإنه يمكن القول أن الفرق بين نظرة هؤلاء ، وهؤلاء كمن يرى كوباً مملوءاً لنصفه بالماء ، فالوراثيون يصفون هذا الكوب بأن نصفه فارغ بينما يصفه البيئيون بأن نصفه مملوء بالماء ، ويؤكد الوراثيون على عدم قابلية السعة العقلية أو نسبة الذكاء للتغير ، بينما يؤكد البيئيون على قابلية السعة العقلية أو نسبة الذكاء للتغير بتغيير الظروف البيئية وخاصة بالنسبة لهؤلاء الذين نشأوا في بيئات فقيرة أو محرومة ثقافياً واجتماعياً ومادياً .

ومن الناحية التطبيقية فإن دور المدرس هو أن يتقبل الأطفال أو التلاميذ كما هم وأن يأخذ بيدهم ويساعدهم فال موقف التعليمي أو عملية التدريس لا تتأثر بما إذا كانت الفروق الفردية بين الطلاب تتعدد من خلال العوامل الوراثية أو العوامل البيئية . فالفارق بين الأفراد ترجع إلى كل من الوراثة والبيئة ، لكن أيهما أكثر أهمية في إحداث هذه الفروق ، فذلك يتوقف على طبيعة السمة المراد بحث تأثيرها

بكل منها ، فالصفات الجسمية ولون العينين ولون الشعر ترجع إلى الوراثة ،
وإذن يمكننا أن نقرر :

- (١) مسؤولية الوراثة وحدها عن الصفات الجسمية (لون العين - الشعر)
- (٢) مسؤولية كل من الوراثة والبيئة بحسب متفاوتة عن تباين نسب الذكاء .
- (٣) مسؤولية البيئة وحدها عن الفروق في الاتجاهات والميول والتقاليد
والخصائص المكتسبة عموما ... الخ

الفروق الثقافية في الذكاء (الفرق العرقية في الذكاء)

لعلنا في هذه المرحلة يمكننا طرح بعض الأسئلة التي تتعلق بدور العوامل الثقافية في احداث الفروق في الذكاء وهي : هل يتاثر الذكاء بالجنس وهل يتاثر بالطبقة الاجتماعية ؟ وهل هناك فروق في الذكاء بين أهل الريف أو البدو وأهل المدن أو الحضر ؟ وإذا وجدت هذه الفروق فما الذي يتبعين علينا أن نفعله ؟ هناك كثير من نتائج البحوث والدراسات على مختلف الأعمار والمراحل وباستخدام انواع مختلفة من اختبارات الذكاء . وقد لخص "شيوى" نتائج ٣٨٠ دراسة وبحث في مختلف الأعمار والخلفيات الثقافية وتوصل إلى أن متوسط درجاء السود على اختبارات الذكاء تقل في حدود من ١٠ - ٢٠ نقطة اذا ما قورنت بمتوسطات درجات البيض على هذه الاختبارات .

ويفسر البيانيون هذه النتائج اعتمادا على أن جميع اختبارات الذكاء المستخدمة في هذه الدراسات والبحوث متحيزه ثقافيا لصالح البيض .

كما تشير الدراسات التي تناولت أثر الطبقة الاجتماعية على مستوى الذكاء بأن الأفراد الذين ينتمون إلى بيئات ذات مستوى اجتماعي واقتصادي مرتفع يحققون نتائج أفضل من أولئك الذين ينتمون إلى بيئات ذات مستوى اجتماعي واقتصادي منخفض ، في مختلف الأعمار الزمنية . وفي ضوء هذه النظرة فإن أبناء المدن يحققون في المتوسط درجات أعلى على اختبارات الذكاء من أبناء الريف ، وتندعم هذه النتيجة إذا كانت الاختبارات المستخدمة في قياس الذكاء متحررة من أثر الثقافة كما سيتضح فيما بعد .

أثر اختلاف الظروف البيئية على نسبة الذكاء

يمكن دراسة أثر اختلاف الظروف البيئية على نسبة الذكاء من خلال منظور آخر عن طريق السماح للعوامل البيئية بأن تأخذ مدى عريضاً من التباين ثم نرى ما إذا كان يؤدي هذا التباين إلى تغير مصاحب في نسبة الذكاء أم لا ومدى هذا التغير، ومن الدراسات التي اتبعت هذا الأسلوب المنهجي في البحث على سبيل المثال دراسة Peterson & Lanier 1929 التي قامت على مقارنة متوسطات نسب الذكاء لعينة من الزوجين السود في كل من نيويورك وشيكاجو في الشمال الذين يعيشون في ظروف بيئية أكثر ملاءمة ، مقارنة بعينة أخرى من الزوجين السود الذين يعيشون في الولايات الجنوبية في ظروف بيئية أقل ملاءمة وقد أسفرت هذه الدراسة عن النتائج التالية :

- تفوق الزوج في الولايات الشمال على أقرانهم الزوج السود في الولايات الجنوب في نسب الذكاء .
- تساوى نسب الذكاء بين زوج وليات الشمال والبيض الذين يعيشون في ولايات الجنوب.
- عند المقارنة بين السود والبيض في كل من ولايات الشمال والجنوب كانت الفروق لصالح البيض في الحالتين على النحو الذي يوضحه الجدول التالي :

جدول (١٤/١)

يوضح الفروق بين نسب ذكاء البيض والسود في ولايات الشمال والجنوب

الأمريكيون السود	الأمريكيون البيض	متوسط الفروق	ولايات الشمال
(١٢٠)	(١٤,١)	ن =	
(٤٤٥٥)	(١٣١١٠)		
(٩,٨)	(١٢,٧)	متوسط الفروق	ولايات الجنوب
(٥٤٢٥)	(٣٩٠٤)	ن =	

ويفسر الوراثيون هذه النتائج بأن الفروق لصالح الشمال هي نتيجة لهجرة العناصر الأفضل والأكثر ذكاء من السود، الذين يهاجرون من ولايات الجنوب إلى ولايات الشمال بحثاً عن الحياة الأفضل، ومن ثم فان زنوج ولايات الشمال يمثلون عناصر أكثر ذكاء قبل هجرتهم أصلاً من الجنوب إلى الشمال .

بينما يفسر البيانيون هذه النتائج في ضوء ما يتاح من فرص تعليمية وثقافية أفضل في الشمال عن الجنوب، وأن هذه الفرص تعمل على تنمية ذكاء المهاجرين السود إلى الشمال .

ولكي يتم قطع الشك باليقين حول هذه التفسيرات فقد قام "لى" (Lee, 1951) بدراسة طولية تتبعية بدأها عام ١٩٣٥ واستمرت لمدة ستة عشر عاماً حتى سنة ١٩٥١. بمعنى أن الفرد نفسه اختبر عدة مرات وقد قامت هذه الدراسة على اتباع الخطوات التالية :

- اختبار الأطفال الملتحقين بمدارس ولاية "فيلاطفيا" في الشمال في عدد من الصفوف الدراسية.
- اختبار الأطفال الذين ولدوا في ولاية "فيلاطفيا" في الشمال وكذلك الأطفال الذين ولدوا في ولايات الجنوب ثم التحقوا بمدارس فيلاطفيا في صفوف دراسية مختلفة .

وقد اسفرت نتائج هذه الدراسة عما يلى :

- ١) تفوق الأطفال الفيلادلفيين المولد الذين التحقوا بدور الحضانة ورياض الأطفال عن أولئك الذين لم يلتحقوا بها ولكن هذا التفوق لم يكن منتظاماً مع التقدم في العمر الزمني .
- ٢) تفوق الأطفال الفيلادلفيين المولد الذين لم يلتحقوا بدور الحضانة على أقرانهم من أطفال الجنوب الذين لم يلتحقوا أيضاً بدور الحضانة وكانت التغيرات في نسب ذكائهم غير منتظمة أيضاً مع تزايد العمر الزمني .
- ٣) مالت نسب ذكاء أطفال الجنوب إلى التحسن المنتظم عقب السنة الأولى الذين التحقوا فيها بمدراس ولاية فيلاطفيا في الشمال . ويفسر الوراثيون هذا التحسن المنتظم في نسب الذكاء لدى أطفال الجنوب نتيجة لتكرار تطبيق

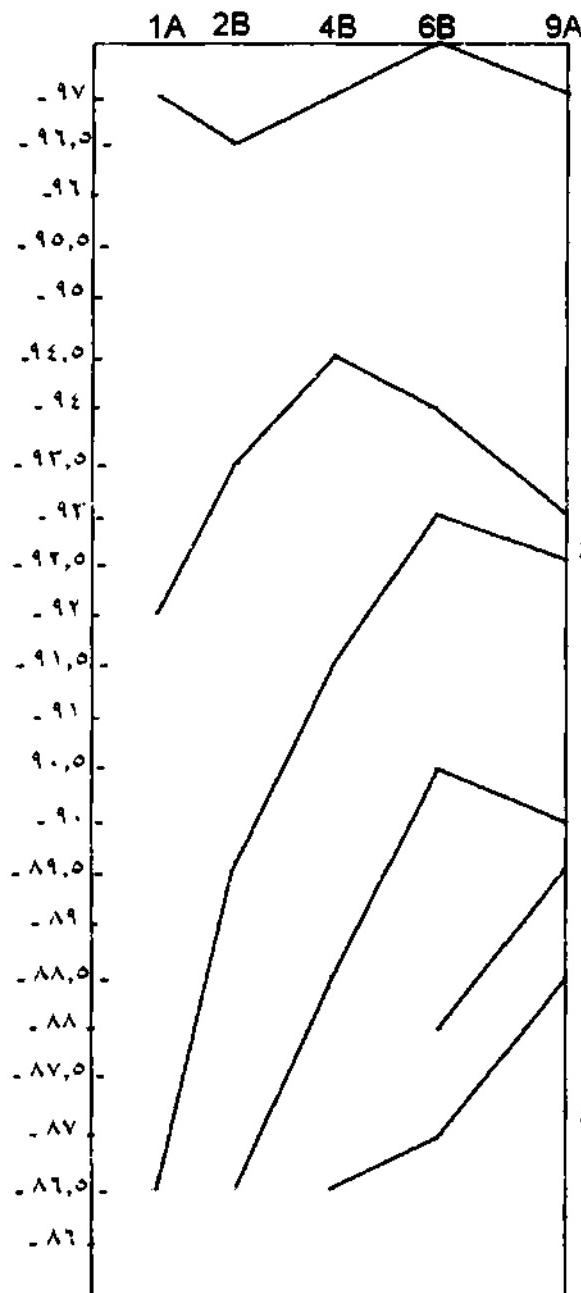
الاختبارات عليهم مما جعلهم يألفون هذه الاختبارات . ويرد البيئيون على هذا التفسير بقولهم أن أطفال فيلادلفيا واجهوا نفس الظروف - أي إعادة تطبيق الاختبارات - لكنهم لم يبدوا تحسنا منتظما في نسب ذكائهم .

٤) ويفسر الوراثيون تفوق الأطفال الذين التحقوا بدور الحضانة ورياض الأطفال على أقرانهم الذين لم يلتحقوا بها، بأن المجموعة الأولى تنتمي إلى أسر ذات مستوى ثقافي واجتماعي مرتفع، الأمر الذي يتتيح لهم فرصا تعليمية أفضل وبيئة أغنى بالمتغيرات، أو ربما يكون تفوقهم نتيجة لعوامل الاختيار التي قد تجعلهم أكثر ذكاءً منذ البداية . ويمكن ايضاح نتائج دراسة "لي" من خلال شكل (٩/١) على الصفحة التالية .

متوسط
نسبة
الذكاء

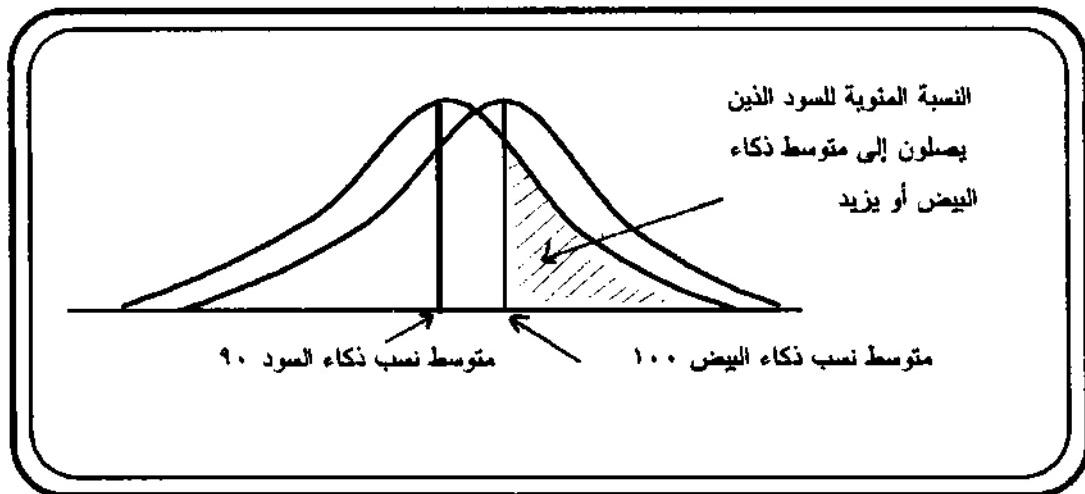
الصفوف التي طبقت عليها اختبارات

المجموعة



شكل (٩/١) يوضح متوسطات نسب الذكاء على اختبارات القدرة العقلية واللغوية للأطفال السود الذين التحقوا بمدارس ولاية فيلادلفيا عند مستويات دراسية مختلفة ومن أصول اجتماعية مختلفة .

وهناك بعض الدلائل الأخرى على دور البيئة تبدي من خلال التوزيعات التكرارية العادلة لنسب ذكاء كل من السود والبيض إذ يبلغ متوسط نسب ذكاء السود ٩٠ بينما يبلغ متوسط نسب ذكاء البيض ١٠٠ كما يتضح من شكل (١٠/١) ولا يعترض الوراثيون بذلك دانما وإنما يفسرونها في ضوء تحيز اختبارات الذكاء لصالح البيض . ويوضح شكل (١٠/١) التوزيع التكراري لمتوسطات نسب ذكاء كل من البيض والسود على اختبارات الذكاء المستخدمة :



شكل (١٠/١)

يوضح التوزيع التكراري لنسب ذكاء البيض والسود

ومع أن الدراسات والبحوث في هذا المجال قد حظيت باهتمام كبير من علماء النفس في الخارج ، إلا أنها نجد عزوفا ملحوظا عن تناولها بالدراسة والبحث في التراث السيكولوجي في البيئة العربية.

الحكمة الثانية

**التفكيرين العقلي
في ظل المنظور الكنسي**

**الفصل الرابع : طبيعة التكوين العقلى فى ظل
المنظور الكمى**

**الفصل الخامس: نظريات التكوين العقلى فى ظل
المنظور الكمى**

**الفصل السادس: قياس الذكاء والقدرات العقلية
فى ظل المنظور الكمى**

الفصل الرابع

طبيعة التكوين العقلى فى ظل المنظور الكمى

- مفهوم الذكاء ومشكلة التعريف
 - المنظور الكمى للذكاء
 - المنظور الكيفى للذكاء
- القدرات العقلية
 - القدرات العقلية فى ظل المنظور الكمى
 - منحنيات النمو العقلى
 - أثر الخبرات على التكوين العقلى من حيث المستوى والمحنوى
- ثبات النضج العقلى
- توقف النضج العقلى
- علاقة النضج العقلى بالعوامل الاجتماعية والاقتصادية
- الشخصية وتغيرات نسبة الذكاء
- ثانية اللغة والنمو العقلى

طبيعة التكوين العقلى فى ظل المنظور الكمى

تمهيد

﴿إذا أردنا أن نواجه تحديات المستقبل فإنه يجب علينا أن ننمى كافة الطاقات البشرية في المجتمع وبشترك كل من البيت والمدرسة والمجتمع في مسؤولية تربية هذه الطاقات ، وحيث إن المدرسة بصفة خاصة - تعتمد على الذكاء والقدرات العقلية فإنه يتبعين أن نحدد أولاً ماهية هذه المفاهيم ، ومكوناتها وفيما تبدو وأساليب قياسها﴾

ونتناول في هذه الوحدة طبيعة التكوين العقلى في ظل المنظور الكمى ونظرياته وأساليب قياسه من خلال مفاهيم الذكاء والقدرات العقلية ، وأساليب قياس هذه القدرات والنتائج التطبيقية لهذا القياس داخل الفصل الدراسي .

مقدمة

ربما لا يوجد مصطلح أو مفهوم في علم النفس يجمع بين شيوخ الاستخدام وصعوبة التعريف الإجرائي ، مثل مصطلح أو مفهوم الذكاء ، وبينما يرى بعض علماء النفس أن الذكاء والتعلم متزامنان ، فإن هناك من يرى أن الذكاء هو ما تقيسه اختبارات الذكاء. وربما يرجع تدعيم بعض علماء النفس لهذا الافتراض الأخير إلى عدم اتفاقهم حول ماهية مكونات الذكاء . وابتداء يمكن ترتيب التعريفات المختلفة لمفهوم الذكاء على متصل يحتل الذكاء كعامل واحد أحد قطبيه ، ويحتل الذكاء كعوامل متعددة تتحدد من خلال التحليل العاملی قطبه الآخر.

ومن المسلم به أن لدى كل منا بعض التصور عن خصائص السلوك الذكي ، ربما لما يتميز به السلوك الذكي من خصائص ومظاهر تبدو في تعامل الفرد مع المثيرات البيئية وكيفية معالجتها لها وتكيفه معها . ومع أن للسلوك الذكي خصائص ومظاهر فإنه حتى الأن لم يتم التوصل إلى تعريف لمفهوم الذكاء محدد قاطع يجمع عليه علماء النفس والمربون . وتصبح هذه المشكلة - مشكلة تعريف الذكاء - أكثر تعقيدا عندما نتناول الذكاء من منظور نماي (developmental perspective) فالسلوك الذكي في مرحلة الطفولة المبكرة يختلف عن السلوك الذكي في مرحلة الطفولة الوسطى والمتاخرة ، كما يختلف عنه في مرحلة الرشد ، فضلا عن أنه من الصعب التنبؤ بالذكاء اعتمادا على الأداء في مرحلة الطفولة المبكرة ، فنحن نعتمد على السلوك الحسي في تقديرنا للذكاء في مرحلة الطفولة المبكرة بينما نعتمد على السلوك اللغطي والرمزي في قياسنا للذكاء في مرحلتي الطفولة المتاخرة والرشد.

وقد ترتب على هذا تباين النظرة إلى هذا المفهوم ، وكذا تباين أساليب قياسه والواقع أن هذا التباين يشكل قضية أساسية كبرى في دراسة هذا المفهوم (الذكاء) فنحن بحاجة إلى الاعتماد على سلوك ملاحظ - أو قابل للملاحظة - كى نقوم مايعتقد أنه الذكاء ويمكن أن يكون سعة أو إمكانية فطرية لدى الفرد ، ومع أن مفهوم الذكاءستخدم ليشمل كلية العقل الإنساني فإن الأداء على اختبار ما أو أي من الاختبارات العديدة المستخدمة في قياسه ، يصبح مثيرا للعديد من التساؤلات

حول اعتبار أي من هذه الاختبارات يصلح مقياسا للإمكانية العقلية الكلية لدى الفرد.

ولو أمكننا النظر إلى داخل المخ لفحص كينونة هذا المفهوم (الذكاء) لأتمكننا أن نتبنا بإمكانات الفرد العقلية طيلة حياته، وعلى الرغم من أن هناك بعض المحددات الفسيولوجية للذكاء، إلا أنها لا نستطيع تعبيتها بصورة تمكننا من التنبؤ. وفي ظل عدم إمكانية فحص المخ لتحديد مكونات الذكاء أو في ظل صعوبة إيجاد ارتباطات بين المحددات الفسيولوجية والذكاء، يصبح هذا المفهوم صعب التحديد. على أن هناك محاولات لإيجاد أنماط من العلاقات بين المقاييس الفسيولوجية مثل مقياس الموجات المخية، والتي تسمى "متوسط طاقة الاستشارة" أو طاقة الاستشارة المخية - والمقاييس السلوكية للذكاء، إلا أن هذه المحاولات ما زالت في مرحلة الأولى.

وعلى ذلك فإن المحك الواضح الآن أن عملية تقويم اختبارات الذكاء من خلال القيمة التنبؤية لها تصبح مفيدة لأغراض التقويم والقياس.

الذكاء ومشكلة التعريف

ترتب على تباين النظرة إلى هذا المفهوم (الذكاء) ظهور عدة تعريفات له على النحو التالي:

• الذكاء هو: القدرة على الاستمرار في التفكير المجرد. (Terman, 1921).

• الذكاء هو: إمكانية الفرد أو قدرته على السلوك الهداف والتفكير منطقياً و التعامل بفاعلية مع البيئة. (Wechsler, 1944).

• الذكاء هو: "نشاط عقلي عام ، يتميز بالصعوبة والتعقيد ، والتجريد ، والاقتصاد والتكييف الهداف ، القيمة الاجتماعية ، والإبتكار وتركيز الطاقة ومقاومة الاندفاع العاطفي ". (Stodard, 1941)

• الذكاء هو: التفكير أو العمل التكيفي . (Piaget, 1950)

• الذكاء هو : قدرة معرفية فطرية عامة. (Innate, General, Cognitive ability).

- الذكاء هو: القدرة على التوجيه المباشر للتفكير في اتخاذ القرارات أو المواقف.
- الذكاء هو: القدرة على التكيف المباشر للمواقف الجديدة .
- الذكاء هو: القدرة على نقد وتقدير الذات . (Bennet, 1904)
- الذكاء هو: مدى قدرة الفرد على الافادة من خبراته في حل المشكلات التي تواجهه والتبؤ بالمشكلات المقبلة. (Goddard, 1946)

وإذا نظرنا إلى هذه التعريفات لوجدنا أنها جمِيعاً تعزى إلى الطاقة أو الإمكانيَّة العقليَّة للفرد وحيث إننا بحاجة إلى أنماط سلوكيَّة ملاحظة أو قابلة لللاحظة لتقدير الذكاء ، تصبح الأداءات على الاختبارات التي تتناول أنماطاً مختلفة من المهام والمشكلات والمواقف يمكن أن تعكس أنماطاً متباعدة للذكاء .

ويشير (Rease & Lippsitt, 1970) إلى أن المهام التي تشتملها الاختبارات التي تقيس الذكاء تتباين بتباين تعريف علماء النفس لهذا المفهوم ، وعلى هذا فإن ما يعد سلوكاً ذكياً في بطارية ما لا يعد كذلك في بطارية أخرى .
والسؤال الذي يفرض نفسه الان هو :

هل يتوقف الذكاء خلال مراحل حياة الفرد ؟ بمعنى هل هناك ارتباطات بين درجات الفرد على اختبارات الذكاء خلال مراحل نموه ؟ وتبعد الإجابة على هذين السؤالين بنعْم حيث تشير نتائج الدراسات والبحوث إلى تقرير أن هناك قدراً من الاتساق بين ذكاء الفرد عبر مراحل حياته المختلفة . على أن الإجابة على هذين السؤالين تتوقف على أساليب معالجتنا للذكاء وتعريفنا له وأساليب قياسه .

وتتبادر أساليب معالجة الذكاء ما بين الكمية والكيفية حيث تختلف خصائص النشاط الذهني المعرفي في ظل المنظور الكمي عنه في ظل المنظور الكيفي المعرفي

حيث يهتم المنظور الأول بكم الاستجابة وسرعتها ومدى صحتها ، بينما يهتم المنظور الثاني بنوع الاستجابة واستراتيجيتها وفعاليتها . ومن رواد المنظور الكمي " ببنيه " الذي اشتُق مفهوم نسبة الذكاء (IQ) ، و " تيرمان " ، و " وكسنر " ،

و"سبيرمان" ، و"ثيرستون" ، و"جيلفورد" ، و"كاتل" . وأعظم رواد المنظور الكيفي ، العالم النفسي السويسري "جان بياجيه" .

المنظور الكمي للذكاء

بدأ هذا المنظور على يد "الفريد بينيه" الذي قام بلاحظة سلوك أطفال عيناته ونمو قدراتهم عند معالجتهم لمهام معينة ، وكان "بينيه" يعتقد أن بإمكانه قياس المستوى العام لذكاء أي طفل كما لو كان يقيس شيئاً ما بمسطرة ، وقد انتهت محاولاته باشتقاء مقياس "بينيه" للذكاء الذي يتكون من سلسلة بارعة ومتدرجة بعناية فائقة من الاختبارات التي تقيس : الفهم ، الذاكرة ، الحكم ، والقدرة على تحضن السخافات ، القدرة على مقاومة المقترفات الغبية ، والمهارة ، والنفاد . ويتردج المقياس عن طريق ترتيب الاختبارات حسب مستوى الصعوبة . ويتم تطبيق الاختبارات على عدد كبير من أطفال المدارس ، ثم ملاحظة متوسط العمر الذي يمكن عنده أداء المهمة المعينة . وقد اشتق "بينيه" نسبة الذكاء من خلال العلاقة بين العمر العقلي للطفل $\times 100$ مقسمًا على عمره الزمني ويتحدد العمر العقلي بعدد الأسنان أو المهام الملائمة لعمر زمني معين ، أو هو أداء الطفل للمهام أو الأسئلة المحددة الملائمة لعمر زمني معين .

المنظور الكيفي للذكاء

لا يهتم المنظور الكيفي للذكاء بكم الاستجابات التي تصدر عن الفرد ولا بما إذا كانت الاستجابات صحيحة أم خاطئة ، وإنما يهتم بأسلوب التفكير واستراتيجيات المعالجة من خلال الملاحظة الدقيقة والوصف الجيد والاستفسار الماهر لسلوك الطفل عبر مراحل النمو المعرفي المتعاقبة وقد أخذ بهذا الاتجاه العالم النفسي السويسري : جان بياجيه " كما أخذ بهذا الاتجاه علماء علم النفس المعرفي الذين تناولوا التكوين العقلي في إطار معرفي من خلال نماذج تجهيز المعلومات : Cognitive approach to intelligence

ونتناول على الصفحات التالية الأسس التي يقوم عليها كل من هذين المنظوريين في تناول الذكاء :

الذكاء والقدرات العقلية في ظل المنظور الكمي

لقد حظى النمو العقلي وخصائصه باهتمام ودراسات كثيرة من علماء النفس خلال المراحل التاريخية ، والواقع أن دراسة العلاقة بين النمو العقلي والعمر الزمني كانت تتم باستخدام الطرق الطولية في البحث بإعادة تطبيق الاختبارات على أفراد العينات أنفسهم ، ونظرا لأن الدراسات الطولية تستغرق وقتا طويلا فقد تحول الباحثون إلى استخدام الطرق المستعرضة ، وإذا كانت الطريقة الطولية في البحث تقوم على تتبع عينات الأفراد خلال المراحل العمرية المتعاقبة فإن الطريقة المستعرضة تقوم على اختيار عينات من الأفراد في أعمار زمنية مختلفة ثم استخدام الأساليب الإحصائية في إجراء المقارنات لمستويات النمو العقلي في الأعمار الزمنية المختلفة . وعلى الرغم من أن الدراسات المستعرضة تعالج أهم عيوب الدراسات الطولية إلا أنها لا تعطينا صورة كاملة عن النمو الفردي في مراحل العمر المختلفة .

وهناك العديد من الدراسات الطولية عن النمو العقلي نذكر منها الدراسة الطولية الرائدة التي قام بها "تيرمان" واستمرت لأكثر من ٣٥ عاما ، حيث تابع فيها مجموعة من الأطفال الموهوبين أو المتفوقين عقليا من مرحلة الطفولة وحتى الشباب . (Terman & oden, 1950, Terman, 1954).

وتشير الكثير من الدراسات إلى أهمية وضرورة البيئة المناسبة لنمو القدرات العقلية، فيرى "بياجيه" أن الذكاء أيًا كانت مكوناته ينمو من خلال التفاعل المستمر مع البيئة . ويذكر "بلوم" Bloom, 1964 الذي أجرى العديد من الدراسات الطولية على نمو الذكاء في مختلف القطاعات السكانية ، أن البيئة لها أكبر الأثر على الصفات الإنسانية المكتسبة خلال الفترات التي يكون فيها تغير هذه الصفات المتميزة سريعا . وإذا لم تتوافر الظروف المناسبة للنمو في هذه المرحلة الحساسة فان وصول الفرد إلى أقصى مستوى لقدراته يصبح موضع شك، وتتفق وجهة نظر "بلوم" هذه مع ما توصل إليه "مونتسوري Montessori منذ ٥٠ عاما تقريبا .

"مونتسوري" يؤمن بدور البيئة التي ينشأ فيها الطفل خلال السنوات الست الأولى من عمره فاما أن تتبه وتحرك وتنشط من الطاقة العقلية للفرد أو تحد

كثيراً منها ، ويؤكد أن الذكاء ينمو من خلال تفاعل الطفل مع بيئته ومن خلال الخبرات المباشرة التي يمر بها .

وبغض النظر عن القدرات الوراثية للطفل ، فهو يحتاج إلى ممارسة الاكتشاف ، والتعرف على مختلف المثيرات البيئية من حيث معناها وبناتها حتى يكون ويعدل من مفاهيمه عن هذه المثيرات ، ويكتشف العلاقات التي تحكم الظواهر المختلفة في البيئة ، وهذه المؤشرات النمانية قد تحتاج إلى اهتمام يومي من بعض مراكز دور الحضانة ، وخاصة بالنسبة للأطفال المعوقين .

منحنى التموي العقلي Mental Growth Curves

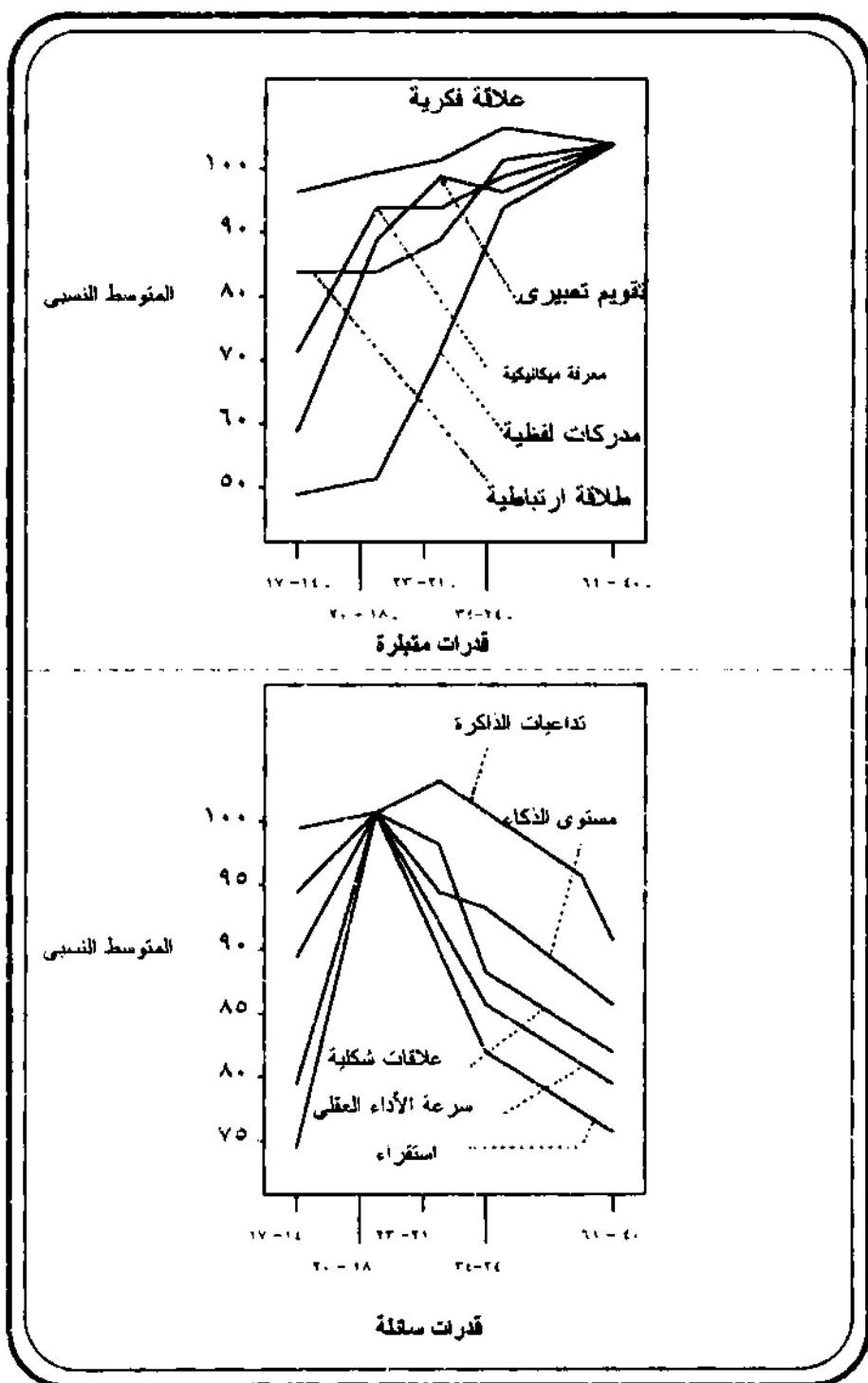
كان لنتائج تطبيق اختبارات الذكاء على عينات ممثلة من الأفراد في أعمار زمنية مختلفة ، أن تمكن الباحثون من رسم منحنيات للنمو العقلي ، ومن خلال هذه المنحنيات يمكننا التعرف على طبيعة ومعدل الفروق الفردية في المظاهر المتعلقة بالنمو العقلي كما أنها تشير إلى وجود نمو تدريجي مستمر في القدرة العقلية العامة (الذكاء) المقاسة من الميلاد حتى النضج ، وتختلف القدرات العقلية المكونة للقدرة العقلية العامة في معدلات نموها كما تختلف في بلوغ كل منها إلى مستوى النضج .

ويجب أن تكون حريصين في التعليم استناداً إلى بعض النتائج التي أمكن التوصل إليها ، فالأطفال يختلفون في معدل نموهم ، وليس بالضرورة أن يكون الطفل بطىء النمو مت الخلايا عقلياً ، كما أن الطفل سريع النمو لا يكون بالضرورة متوفقاً عقلياً، حيث يعتمد معدل النمو العقلي بصفة عامة على الكثير من العوامل منها:

- نمط النمو (عينة المفحوصين) .
- التغذية والصحة العامة .
- القوى والمؤثرات النفسية والاجتماعية .
- الاختبارات المستخدمة في تقييم النمو العقلي .

وقد نشر "وكسلر" Wechsler, 1950 تقريراً عن منحنيات النمو العقلي لعينة من الأطفال طبق عليها أربعة من أثني عشر من الاختبارات الفرعية لاختبار "وكسلر لذكاء الأطفال" وتبينت هذه المنحنيات اتساقاً في النسخ العقلية في مختلف الأعمار الزمنية من سن ٥ سنوات وستة أشهر إلى سن ١٥ سنة وستة أشهر. وبينما كان معدل نمو القدرة اللغوية ثابتاً نسبياً، كان معدل نمو القدرة العددية يتزايد بسرعة خلال السنوات الأولى. وكانت القدرة المقاومة باختبار المتأخر تدل على نمو سريع يستمر حتى سن ١١ سنة وستة أشهر. وتبينت المنحنيات الفردية للنمو العقلي لدى الأطفال تبايناً كبيراً في أنماط النمو على الرغم من أنهم جميعاً ينتمون إلى النمط الأساسي لمنحنى النمو وهو المنحنى ذو البداية السريعة مع تناقص تدريجي في المعدل.

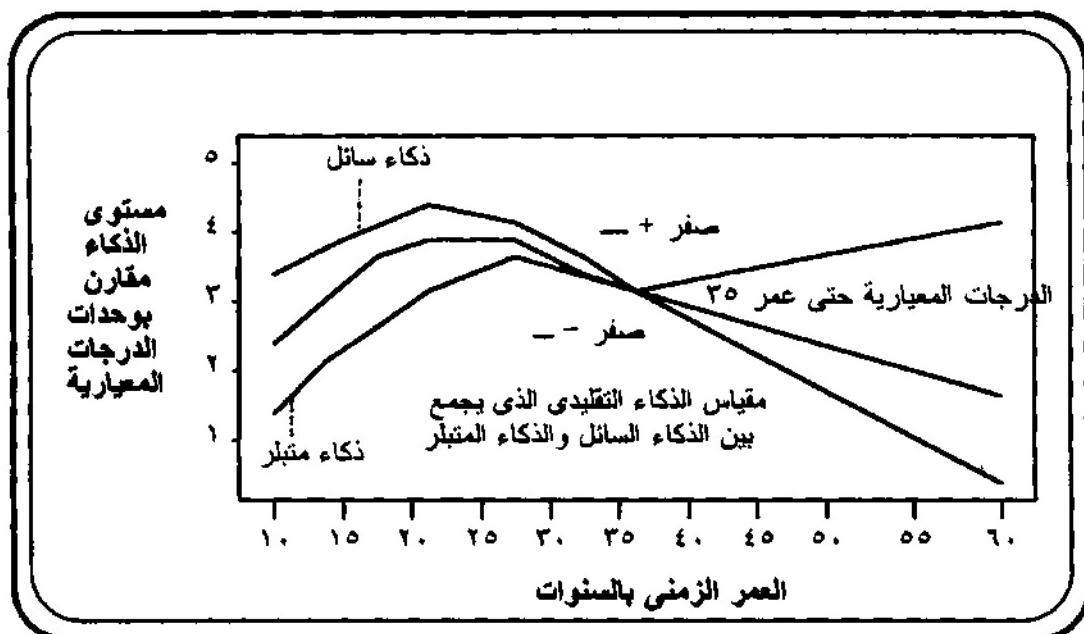
وقد وجد "كاتل" نتيجة لبحوثه الخاصة بالذكاء السائل والذكاء المتبلر أن منحنيات النمو لا تمثل منحنيات نمو القدرة العقلية العامة. انظر الشكل (١/٢) حيث يأخذ منحنى نمو القدرة السائلة نمط منحنى النمو البيولوجي وتبلغ قمتها تقريباً عند عمر ١٤ عاماً. بينما يأخذ منحنى نمو القدرة المتبلرة نمطاً مختلفاً حيث يستمر النمو حتى ١٦ عاماً وأحياناً بعدها. ويحدث انحداراً للقدرة السائلة بعد سن الثانية والعشرين بينما يأخذ منحنى نمو القدرة المتبلرة شكل الهضبة لعدد من السنوات وينادي "كاتل" بأن اختبارات الذكاء المتحررة ثقافياً تكون مفيدة نظرياً وعملياً خلال سنوات المدرسة وخاصة في تحديد العوامل الثقافية أو اللغوية أو الفروق الثقافية، لكن ثنائية نسبة الذكاء تصبح شيئاً لا مفر منه عند قياس ذكاء البالغين وخاصة عند اختلاف الثقافات (Cattell, 1968).



شكل (١/٢)

يوضح مقارنة منحنيات النمو العقلى للقدرة العامة السائلة والمتباعدة فى أربع من الاختبارات (كامل ١٩٦٨)

تابع شكل (١/٢)



أثر الخبرات على التكوين العقلى من حيث المستوى والمحتوى

تشير الدراسات والبحوث التي تناولت أثر اختلاف المقررات الدراسية على التكوين العقلى من حيث المستوى والمحتوى إلى تباين المجالات الدراسية في درجة تشعّبها بالعوامل العقلية وإلى أن التفوق في أي مجال يدل على مدى الاتفاق بين محتوى المقررات الدراسية بأى مجال مع التكوين العقلى لبعض طلاب هذا المجال ، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى يشير إلى تمایز طلاب الهندسة والفنون التطبيقية في القدرة المكانية وطلاب التجارة في القدرة العددية وطلاب العلوم والطب في القدرتين اللغوية والاستدلالية ومن ثم يكون لمحتوى مقررات هذه المجالات أثر على التكوين العقلى لطلاب كل مجال، وأن هذا الأثر يتناول كل من المستوى والمحتوى . (فتحي الزيات ١٩٨٠، ١٩٨١)

يؤيد هذا ما توصل إليه (Cattel, 1968) من أن منحنيات نمو القدرة العقلية العامة تختلف باختلاف نوع ومستوى الدراسة، فيظل النمو ملحوظا فيما بعد ١٦ - ١٩ سنه عند أولئك الذين يلتحقون بالدراسة الجامعية أو يلتحقون بهن تتطلب نشاطا عقليا رفيع المستوى . بينما لا يكون نمو القدرة العقلية ملحوظاً بما يبدأ في الانحدار بعد سن ٢٢ عند أولئك الذين يلتحقون بهن لا تتطلب نشاطا عقليا في مستوى الدراسة الجامعية.

وتوارد انستازى (Anastasi, 1958) أن للاستشارات العقلية المختلفة أثرا على التكوين العقلى وذلك من خلال دراسة فيليلا (Fillela, 1953) التي استهدفت بيان أثر نوع التعليم على تمييز النشاط العقلى عن طريق تطبيق ستة اختبارات لقياس القدرات المكانية والميكانيكية واللغوية على مجموعتين مختلفتين من الأفراد من حيث نوعية التعليم ، وقد أسفر التحليل العاملى لنتائج اختبارات تلك الدراسة عن اختلاف العوامل فى كل من المجموعتين باختلاف نوع التعليم.

كما قمنا بدراسة موضوعها "أثر اختلاف المقررات الدراسية على التكوين العقلى من حيث المستوى والمحوى " بالتطبيق على عينات من طلاب كليات التربية تخصصات رياضة ، وطبيعة وكيماء ، وبيولجى من الفرقة الأولى إلى الفرقة الرابعة وقد أسفر تحليل التباين احادى الاتجاه وثنائى لدرجات هذه العينات عن اختلاف التكوين العقلى من حيث المستوى والمحوى باختلاف المقررات الدراسية التى تناولتها الدراسة حيث تميزت القدرات العقلية وكان نومها أكبر فى الاتجاه الذى يخضع للاستثاره من خلال محوى المقررات الدراسية وما تتسبع به هذه المقررات من محوى معرفى . (فتحى الزيات، ١٩٨١)

ثبات النضج العقلى Stability of Mental Growth

حظيت مشكلة ثبات النضج العقلى أو استمرارية اتساق نسبة الذكاء باهتمام كثيرين من علماء النفس ، والسؤال الرئيسي الذى يفرض نفسه هنا يدور حول العلاقة بين الظروف البيئية ونسبة الذكاء ، وبمعنى آخر هل يمكن أن تؤدى بيئه معينة إلى انخفاض نسبة الذكاء ؟ وهل يمكن أن تؤدى بيئه أخرى إلى رفع هذه النسبة؟ الواقع أن تحديد مفهوم الذكاء المستخدم فى هذه الحالة يمثل عاملا هاما عند مناقشة ثبات نسبة الذكاء .

وحتى الأن لا يوجد لدينا أسلوب مقبول لرفع مستوى الطاقة العقلية الموروثة للفرد أو حتى لقياس القدرات العقلية الفطرية التى يولد الفرد مزودا بها ، ومع ذلك فان البحوث الإكلينيكية المتعلقة بالمحددات البيوكيميائية للتعلم مستمرة، وكتيبة لهذه البحوث المعملية يقرر كل من كرتش ، وروستزرويج، وبنيت 1962 Krech, Rosenzweig, & Bennett، أنهم يأملون أنه قد يأتي

اليوم الذى يمكننا العلم من التحكم فى القدرة العقلية للمتعلم باستخدام العقاقير أو بالعلاج عن طريق الصدمات.

Cessation of Mental Growth توقف النضج العقلى

عند تكرار تطبيق اختبارات الذكاء من عام لآخر على أحد الأشخاص فإنه من المتوقع أن يكون هناك نموا سنويا في القدرات العقلية وخاصة خلال سنوات النمو .

وهنا يبرز سؤال هام وهو ما العمر الذى عنده يتوقف منحنى درجات اختبارات الذكاء أو منحنى النمو العقلى ؟

وهل تتمثل أنماط النمو العقلى تماما بالنسبة لجميع الأفراد ؟ وما هو العمر الذى عنده تتوقف هذه التباينات فى أنماط النمو العقلى ؟ وقبل أن نجيب على هذه الأسئلة فى ضوء الدراسات والبحوث المعاصرة ، يجدر بنا أن نشير إلى أن هناك الكثير من الدراسات السابقة التى كانت ترى أن النمو العقلى يتوقف عند الثالثة عشرة أو الرابعة عشرة من العمر !! ونتيجة لذلك كانت أعمار طبعة اختبار "ستانفورد بيئيه" تمتد فقط فيما بين الثالثة والرابعة عشرة من العمر ، ومع هذا فإن هناك الكثير من الدراسات الحالية أو المعاصرة والخاصة بالنمو العقلى ترى أن السن التى يتوقف عندها النمو العقلى تمتد إلى ما بعد الرابعة عشرة . وتشير احدى الدراسات الطويلة على عدة مرات من أطفال مدارس شيكاجو أن النمو العقلى يستمر إلى ما بعد السابعة عشرة والثامنة عشرة .

فقد وجد بايلى "Bayley, 1949, 1955, 1956" أن منحنيات النمو العقلى تستمر فى الارتفاع حتى الثامنة عشرة بل وحتى الحادية والعشرين انتظر الشكل (١/٢) . كما تشير الدراسات الحديثة أن المفحوصين أظهروا استمرا را فى نمو القدرة العقلية حتى الثلاثين من العمر ، وهذه النتائج تجد الكثير من الدراسات الأخرى التى تدعمها ، فقد قام "سكايبه وستروثر" & (Schaie & Strother, 1968) بدراسة جيدة التصميم جمعت بين منهج الدراسات الطويلة والدراسات المستعرضة وقد شملت عينات تقع أعمارها بين الخامسة والعشرين

والسبعين وتم اختيار ٢٥ من الذكور و ٢٥ من الاناث لكل فترة زمنية ، وقد اختبرت هذه العينات باستخدام الطريقة المستعرضة أيضا . كما كان يتم اختبارها على فترات زمنية ، وإن يصبح هناك تداخل في البيانات المستمرة من الدراسة الطولية وقد أوضحت منحنيات النمو العقلى المستمرة من الدراسة الأفقية المستعرضة ما يلى :

- استمرار نمو القدرة الاستدلالية R حتى سن الخامسة والعشرين .
- استمرار نمو القدرة المكانية S حتى سن الثلاثين .
- استمرار نمو القدرة اللغوية أو логическая أو اللفظية V حتى سن الخامسة والثلاثين .
- استمرار نمو القدرة العددية N حتى سن الأربعين يعقبها انحدار تدريجي يستمر حتى سن السبعين .

كما تشير النتائج المستمرة من الدراسات الطولية إلى ما يلى :

- استمرار نمو القدرة العددية N حتى سن الخامسة والأربعين ..
- استمرار نمو القدرات الاستدلالية واللغوية والمكانية R.S.V حتى سن الخامسة والخمسين قبل أن تبدأ في الانحدار ، وفضلا عن هذا فإن جميع منحنيات النموأخذت شكلا مسطحا أو أفقيا تماما خلال سن السبعين . وعلى الأصح يمكن تقرير أن انحدار منحنيات النمو العقلى مع العمر الذى اظهرته الدراسات المبكرة ربما يرجع إلى ضعف المستوى التعليمى للعينات التى أجريت عليها هذه الدراسات.

وقد استمر "سكايبه" فى بحوثه محاولا دحض اسطورة انحدار الذكاء - على حد تعبيره - وفي بعض الثقافات يحترم الناس السن والنجس بينما فى ثقافتنا (كما يذكر سكايبه) أن هؤلاء المتقدمين فى السن يقابلون بالإعراض ويحكم عليهم بعدم مقدرتهم على الاستمرار فى تأدية الوظائف التى تتطلب مستوى عال من القدرة العقلية أو من النشاط العقلى . كما أنه أى سكايبه يلفت نظرنا إلى أن كهلن ١٩٤٠ Kahlen قد أشار من قبلا أن المشكلة لا ترجع إلى أعمار الناس بقدر ما ترجع إلى المحددات الثقافية والاجتماعية ذلك لأنه من المحتمل أن يكون شعور المتقدم فى السن بالعجز ليس سوى نوع من الأحساس بالإعراض

أو الإهمال أو التجاهل في مواجهة سرعة التغيرات الثقافية والاجتماعية المحيطة به.

ويقترح "سكايليه" أن متغيرات مثل "الأخذ بالمخاطر Risk Taking" وعدم التوفيق في إيجاد الوسيلة المناسبة لأجراء المقارنات كان كلاهما سببين متكملين خلف هذه الظاهرة ، فكثير من المقاييس التي في يدنا الآن تختص بالدرجة الأولى بقياس ذكاء الأطفال والمرأهقين ، ويحتل البالغون الدرجة الثانية من الاهتمام ويؤيد "سكايليه" في ذلك تقرير الاتحاد الطبي الأمريكي بعنوان "حياة أطول" مقررا أنه من الأفضل الأخذ بالطرق الطولية في البحث عند قياس ذكاء الكبار وربما تبدو القدرات العقلية للكبار في المجالات التالية :

- الذكاء المتبلر : ويتمثل في الخبرات التربوية والمهارات الثقافية المكتسبة والمعرفية عموما.
 - المرونة في التفكير : وتمثل في القدرة على تغيير طريقتك في التفكير من خلال معالجة العمليات العقلية للسياق .
 - المرونة الحسحركية : وتمثل في القدرة على الانتقال من المألوف إلى غير المألوف من الأعمال التي تتطلب تأزرا حسيا وحركيا .
 - التصور أو التخيل : وتمثل في القدرة على تنظيم التصورات أو التخيلات الذهنية و إدراك العلاقات بين الواقع القائم على التصور الذهني.
- والتقرير الوحيد الذي أبدى اعتراضا على الاستزادة من هذه البحوث خلال السبعينيات كان خاصا بالأعمال الحركية البصرية .

ومرة ثانية فإن مفهوم الذكاء وأدوات قياسه كانت في الأصل مبنية على قدرات الشباب والمرأهقين .

ولقد برهن البيانيون أو أصحاب النظريات البيانية على أن التوقف الظاهري للنمو العقلي يرجع أساسا إلى الاختلاف في التجارب والخبرات خلال فترة النمو أو النضج وقد وجد الدليل على تزايد أو نمو درجات الذكاء لدى الشباب البالغين الذين يستمرون في المدرسة أو الذين يلتحقون بأعمال تتطلب نشاطا عقليا.

بينما تسجل درجات الذكاء لدى أقرانهم الذين تركوا المدرسة أو الذين توقفوا عن الاستمرار في التعليم توقف النمو العقلي لديهم . وهناك مصدر آخر يؤيد هذه النتائج وهو الدراسات المقارنة الخاصة بتصنيف قوات الجيوش في الحربين العالميتين الأولى والثانية والتي تظهر بوضوح أن الأفراد الذين شاركوا في الحرب العالمية الثانية كانوا متميزين عن نظائرهم في الحرب العالمية الأولى. والتفسير الواضح لهذه الظاهرة هو أن غالبية الأفراد المشاركون في الحرب العالمية الثانية كانوا أفضل تعليما وأكثر خبرة. وهناك دليل آخر على التأثير الموجب للدراسة والتعليم على الأداء العقلي سجله "حسين" Husen, 1951 في دراساته الطولية في السويد، حيث أظهرت نتائج هذه الدراسات أن الأطفال الذين استمروا في الدراسة لأطول مدة قد حرزوا أعظم النتائج في اختبارات قياس نسبة الذكاء IQ خلال سنوات المراهقة بفارق ١١ نقطة عن أقرانهم الذين تركوا الدراسة.

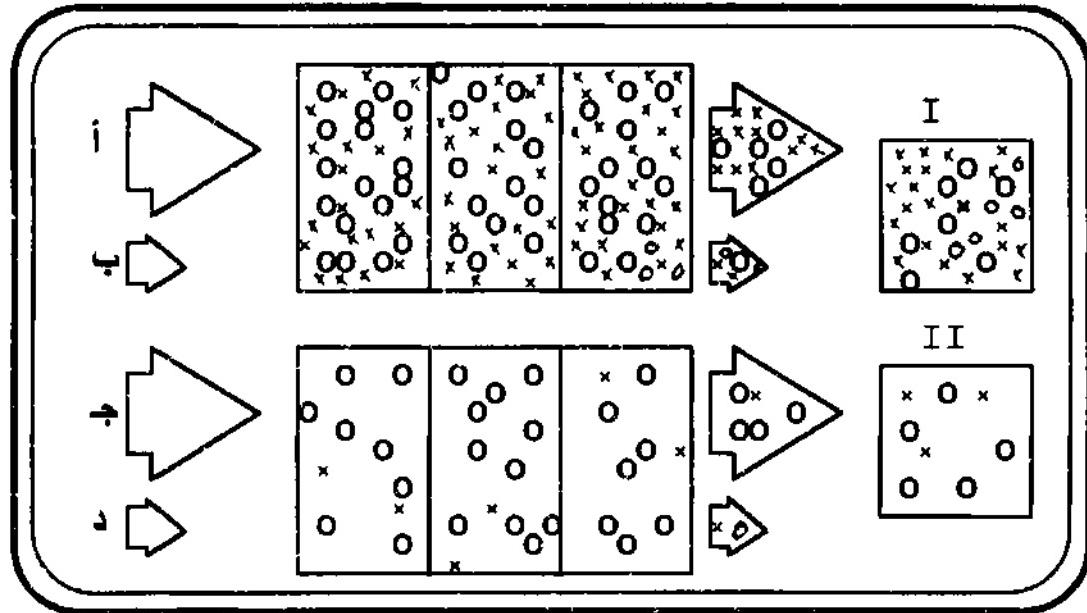
النمو العقلي والعوامل الوراثية والعوامل البيئية

اهتمت كثير من الدراسات بالعلاقة بين النمو العقلي والعوامل الوراثية والبيئية وبالطبع كانت المشكلة المحورية في هذه الدراسات هي الأهمية النسبية لكل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية في التباين الكلي للفروق الفردية في النمو العقلي. وما يزيد المشكلة تعقيداً تعدد العوامل التي تؤثر على أو ترتبط بتغيير نسبة الذكاء. فالعوامل الوراثية تؤثر على الطفل من جميع الوجوه ومن بداية حياته . وقد لاحظ كل من "سونتاج" ، "وبير" ، "ونلسن" Sontag, Baker, Nelson 1958, أن تقارب العلاقات الوراثية يؤدي إلى تشابه كبير في أنماط النمو العقلي ، وعلى الرغم من أن الأطفال منخفضي الذكاء غالباً ما ينحدرون من أبواء عاديين أو ذوى قدرة عقلية عاديه فإنه من ناحية أخرى هناك نسبة عالية من الأطفال المتأخررين عقلياً وكذا من يقعون على الحد الفاصل بين مفهوم العادية والتأخير العقلي ينحدرون من أسر ذات تاريخ في الضعف العقلي.

وقد حاول "دوبرانسكي" Dobzhansky, 1955 أن يُلْفِي بين الوراثة والبيئة قائلاً أن الجينات أو المورثات أي الصفات الوراثية للفرد تمثل المدى أو السعة لنمو الذكاء وأن النمط الخاص المتميّز من السلوك الذي يكون نموه محدوداً

بذلك المدى أو تلك السعة يعتمد على المحددات البيئية. وقد قام "جوتسمان" Gottesman, 1963 بإعداد تخطيطات لهذه العلاقات وهو يشير إلى أن هؤلاء الذين يملكون الصفات الوراثية الأفضل يكون لديهم القدرة على التفاعل والاستفادة من الظروف البيئية عن أولئك الذين يملكون صفاتًا وراثية أقل مرغوبية . وقد حاول عدد من الباحثين قياس التأثير النسبي لكل من الوراثة والبيئة مثل "نيومان" ، و"فريمان" ، و"هولزنجر" Newman, Freeman,"Holzinger, 1937 يندر وارج ما بين ٦٥ - ٨٥ % بينما تقدر "وودورث" Woodworth, 1941 أن تأثير العوامل الوراثية يصل إلى ٦٠٪ من التباين الكلى للفرق الفردية . فى حين توصل "بيرت" Burt, 1958 إلى معاملات ارتباط بين القدرات العقلية لعدد من التوائم المتطابقة الذين ربوا فى بيئة واحدة تبلغ ٨٨ . وفي بيانات مختلفة ..,٧٥

وقد قدم جنسن Jensen, 1966, 1968 نظريته عن الذكاء الذى تتضمن أن تأثير العوامل الوراثية على الذكاء تبلغ ٨٠٪ من التباين الكلى وأن الـ ٢٠٪ الباقي تمثل التأثيرات البيئية على النشاط العقلى انظر الشكل (٢/٢) حيث تمثل الأسهم أ ، ب ، ج ، د الذكاء الفطري الموروث لأربعة أفراد وقد وهب الفردين أ ، ج ذكاء فطريا أكبر مما وهب الفردين ب ، د ، وتمثل الدوائر الصغيرة الاستشارات العقلية التى اتيحت لهؤلاء الأفراد ، وتمثل علامات الـ X التعلم القائم على المدركات الحسية ، والتى يتزايد الوزن النسبي لها فى التكوين العقلى للفرد وفقا لسعته العقلية ويدل عددها على محتوى التكوين العقلى بعد التعرض للاستشارات العقلية . فمعلا الفردين أ ، ب لديهم نفس السعة العقلية أو الذكاء الفطري ولكن الاستشارات العقلية التى ت تعرض لها الفرد (أ) أكثر ثراءا من تلك التى تعرض لها الفرد (ج) ونتيجة لذلك يتتفوق الفرد (أ) على الفرد (ج) فى الخبرات التعليمية المكتسبة ومن هذا يمكن افتراض أن كلا من الزوج أ ، ج والزوج ب ، د توأم متطابقة - ربها فى بيانات مختلفة.



نموذج أرثر جنسن لنمو الذكاء

شكل (٤/٢)

يوضح تأثير الاستثارات العقلية على الخبرات التعليمية المكتسبة

و يذكر "جنسن" (Jensen, 1968) ان الـ ٢٠٪ التي تمثل العوامل البيئية يمكن أن تمثل من ٣٠ - ٢٠ نقطة عند حساب نسبة الذكاء، وبمعنى آخر فإن هذه النسبة قد تمثل الفرق بين قابلية الفرد للتعلم حتى مستوى معين ليكن الصفر العاشر مثلاً وعدم إمكانية استمرار تعليمه حتى المستوى الجامعي ومستقبله المهني كعامل ماهر أو كفني متخصص.

وقد أهتم الباحثون أيضاً بدراسة تأثير العوامل الوراثية على الفروق في القدرة العقلية بمقارنة الذكاء لدى كل من التوائم المتطابقة (وحيدة الخلية) والتتوائم المتأخرة (ثنائية الخلية) على اعتبار أن التوائم المتطابقة تحمل نفس الصفات الوراثية، وقد أظهرت نتائج هذه البحوث تماثل التوائم المتطابقة تقريباً في الذكاء بشكل يفوق بكثير تشابه التوائم المتأخرة أو الأخوة الأشقاء، مما يدل على التأثير الواضح للعوامل الوراثية .

كما أجريت مقارنات أخرى على عينات من الأطفال ذوى درجات مختلفة من القرابة و لكنهم ينتمون إلى أسرذات مستوى اقتصادي و اجتماعي واحد

تقريراً . وقد نشر " بيرت " تقريره الأول الخاص بوراثية الذكاء عام ١٩١٢ ثم نشر عدة تقارير مؤيدة ١٩٥٥ ، ١٩٥٨ كذلك نشر هاورد Howard تقارير حول هذا الموضوع عام ١٩٥١ ، ١٩٥٦ و ملخص هذه التقارير على النحو التالي :

- أن هناك ارتباط بين أزواج الأطفال الذين لا تربطهم قرابة و نشأوا معاً و هذا الارتباط موجب و لكنه ضعيف .
- أن الارتباط بين أزواج الأطفال الذين تربطهم بعض علاقات قرابة قوية يزيد بسبب هذه العلاقة الأسرية القوية .
- أن معامل الارتباط بين أزواج التوائم المتطابقة الذين تربوا متفرقين ارتفع إلى ٠,٨٨ . وقد زاد إلى أكثر من ذلك عندما تم الجمع بين كل زوج من هذه الأزواج في بيئة واحدة .
- من ناحية أخرى فإن الارتباطات في التحصيل المدرسي المتعاقب كانت مختلفة تماماً بالنسبة للظروف البيئية المتماثلة.

ومن ذلك يمكن استنتاج أن تباين الأفراد في الذكاء - وخاصة إذا اهتمينا بضبط المتغيرات يرجع في الجزء الأكبر منه إلى العوامل الوراثية بينما تحظى الظروف البيئية بنسبة أقل من هذا التباين .

ومن ناحية أخرى فقد نشر " بلوم " Bloom, 1969 " تقريره عن نسبة الذكاء حيث تضمن أن درجات نسبة الذكاء للتوائم المتطابقة تؤدي إلى معاملات ارتباط عالية سواء تربوا في بيئات منفصلة أو تربوا في نفس البيئة و مع ذلك إذا تعرضت التوائم المتطابقة لبيئات تربوية مختلفة فإن نتائجهم لا تكون متماثلة . وقد قام " بلوم " من قبل عام ١٩٦٤ بإصدار كتاباً تثليدياً متضمناً قيامه باجراء تحليلات لنمو الذكاء ومؤكداً على الأهمية الكبرى للخبرات الأيجابية البيئية والصحية على النمو العقلي . وكغيره من الباحثين فقد لاحظ " بلوم " أن التباين أي الفروق بين ذوى القدرات العقلية العالية وذوى القدرات العقلية المنخفضة يتزايد مع العمر الزمني ، ربما بسبب خاصية النضج الفردى وربما بسبب قلة استفادة ذوى الذكاء المنخفض من الظروف البيئية المحيطة . وإنـ يـ تعـينـ الاـ نـ سـ محـ باـضـاعـةـ الـوقـتـ الثـمـينـ دونـ انـ نـمـ الطـفـلـ بـالـخـبـرـاتـ وـالـاسـتـثـارـاتـ العـقـلـيـةـ الـبيـئـيـةـ

المفيدة خاصة أولئك الذين يعانون من فقر المثيرات البيئية. ويدركنا "بلوم باللحظة الحرجية وهي لحظة القابلية للتعلم والتي يتغير فيها عدم اصواتها لعدم إمكاننا تعويضها .

وينتقد "جنسن" (Jensen 1973 ، Skodak & Skeels, 1949) النتائج التي توصل إليها "سكوداك وسكييلز" عن الأهمية النسبية لكل من الوراثة والبيئة على الذكاء حيث قامت هذه الدراسة على معايشة مائه من الأطفال لعدد مماثل من الآباء المتفوقين عقلياً معايشة تقوم على التبني والتنشئة ، وعند تطبيق اختبار "ستانفورد-بينيه" عليهم كانت درجاتهم تزيد في المتوسط ٢٠ نقطة عن درجات أمهاتهم الطبيعيات . وكانت انتقادات "جنسن" لدراسة "سكوداك وسكييلز" من حيث تفسيرهم لأسباب اختلاف نسبة ذكاء الأمريكيين البيض نظراً لقلة تمثيل السود في عينات الدراسة فضلاً عن عدم قيام دراسة "سكوداك وسكييلز" على تقرير مرضى عن نسبة ذكاء السود بالولايات المتحدة .

ويرى هنت Hunt, 1971 ان الأبحاث الطويلة والمستعرضة لا تعطينا المعلومات التي تحتاج إليها لإمكان تحديد أثر النمو النفسي والبيئي على تنشئة الطفل وتربيته . ويقترح أننا بحاجة إلى مجموعة من الشروط التجريبية التي تحدد طبيعة التكوين الوراثي للجينات بوصفها العامل الأول في استمرار النمو حتى يكون تجربينا قائمًا على اختيار عوامل وراثية معينة في ظل ظروف معينة في عمر زمني معين .

النمو العقلي والعوامل الاجتماعية والاقتصادية

Socioeconomic Factors

تشير كثير من الدراسات إلى أن المستوى الثقافي للأسرة له تأثير على درجات اختبارات الذكاء خاصة إذا كانت هذه الاختبارات تقوم على المكونات اللفظية أو اللغوية . قد أثبتت بعض الدراسات صحة هذا الفرض في العشرينات والثلاثينات من هذا القرن . ومن هذه الدراسات دراسة "جوردون" Gordon, 1923 الخاصة بمجموعة الأطفال الذين ولدوا و Mataوا على شاطئ نهر "التايمز" حيث كشفت هذه الدراسة أن نتائج هؤلاء على اختبار "ستانفورد-بينيه" للذكاء

تناقص مع زيادة العمر وقد توصل "شيرمان وكى" Sherman & key, 1932 إلى نتيجة مماثلة عندما اختبر ١٠٢ من الأطفال الذين يعيشون على حافة الجبال.

وفي أحدى الدراسات الطويلة الشاملة التي تبعـت ١٢٤ طفلاً بـ كاليفورنيا عندما كان عمرـهم ٢١ شهراً وـ حتى بـلوغـهم الثلاثـين من العـمر والـتي قـام بها "هونـزك" Honzik, 1967 ، وكان الـهدف الرئيـسي لـهـذه الـدراـسة هو الـارـتبـاطـاتـ بين التـحـصـيلـ والـعـوـاـمـلـ الـبـيـئـيـةـ . وقد اـنـتـهـتـ هـذـهـ الـدـرـاسـةـ إـلـىـ تـقـرـيرـ ماـ يـلىـ:

- تـزـيدـ درـجـاتـ الـاخـتـبـارـاتـ الـعـقـلـيـةـ لـلـأـطـفـالـ الـذـيـنـ يـنـتـمـونـ إـلـىـ أـمـهـاتـ عـاطـفـيـاتـ مـحـبـاتـ وـمـتـعـلـقـاتـ بـأـطـفـالـهـنـ .
- هـنـاكـ اـرـتـبـاطـ سـالـبـ بـيـنـ مـسـتـوـىـ نـشـاطـ الـأـبـ وـدـرـجـاتـ الـاخـتـبـارـاتـ الـعـقـلـيـةـ لـلـأـبـنـاءـ وـيـمـكـنـ تـفـسـيرـ ذـلـكـ فـيـ ضـوءـ أـنـ الـأـبـ ذـوـ الطـاقـةـ الـعـقـلـيـةـ غالـباـ مـاـ يـكـونـ خـارـجـ الـمـنـزـلـ وـمـنـ ثـمـ لـاـ يـقـدـمـ إـلـىـ اـطـفـالـهـ الـاستـشـارـاتـ الـعـقـلـيـةـ المـرغـوبـةـ .
- أـنـ الـعـوـاـمـلـ الـاـقـتـصـادـيـةـ وـالـاجـتـمـاعـيـةـ مـثـلـ الـمـسـتـوـىـ الـوـظـيـفـيـ لـلـأـبـ تـرـتـبـطـ إـيجـابـياـ مـعـ دـرـجـاتـ الـاخـتـبـارـاتـ الـعـقـلـيـةـ .

ومـعـ هـذـاـ فـقـدـ حـذـرـ "هـونـزـكـ"ـ مـنـ أـنـ الـارـتـبـاطـاتـ الـضـعـيفـةـ التـىـ وـجـدـتـ بـيـنـ دـرـجـاتـ اـخـتـبـارـاتـ أـطـفـالـ التـبـنـىـ وـالـخـصـانـصـ الـديـمـوـجـرـافـيـةـ لـأـبـانـهـمـ بـالـتـبـنـىـ تـشـيرـ جـزـئـيـاـ إـلـىـ أـنـ الـارـتـبـاطـاتـ بـيـنـ الـمـسـتـوـىـ الـاـقـتـصـادـيـ وـالـاجـتـمـاعـيـ لـلـأـبـاءـ وـمـسـتـوـىـ ذـكـاءـ أـطـفـالـهـمـ تـظـهـرـ فـقـطـ عـنـدـمـاـ يـكـونـ أـطـفـالـ مـنـسـبـيـنـ لـأـبـانـهـمـ .

وـأـنـ اـسـتـمـرـارـ تـعـرـضـ مـجـمـوعـةـ مـعـيـنةـ مـنـ الـأـطـفـالـ إـلـىـ أـىـ مـنـ الـمـسـتـوـيـاتـ الـاـقـتـصـادـيـةـ وـالـاجـتـمـاعـيـةـ الـمـعـيـنةـ يـنـاسـبـ بـعـضـ الـقـدرـاتـ وـلـاـ يـشـجـعـ نـموـ بـعـضـ الـقـدرـاتـ الـأـخـرـىـ، وـعـادـةـ مـاـ تـعـدـ الـمـقـرـراتـ بـشـكـلـ يـنـاسـبـ أـطـفـالـ الـطـبـقـةـ الـمـتوـسـطـةـ وـيـنـتـجـ عـنـ ذـلـكـ تـفـوقـ أـبـنـاءـ هـذـهـ الـطـبـقـةـ وـكـذـاـ أـبـنـاءـ الـطـبـقـةـ ذاتـ الـمـسـتـوـىـ الـاـقـتـصـادـيـ وـالـاجـتـمـاعـيـ الـمـرـتـفـعـ فـيـ هـذـهـ الـمـقـرـراتـ وـهـنـاكـ أـدـلـةـ أـخـرـىـ عـلـىـ أـنـ اـخـتـبـارـاتـ الـذـكـاءـ أـكـثـرـ مـلـائـمةـ لـأـبـنـاءـ الـطـبـقـةـ الـعـلـيـاـ وـأـبـنـاءـ الـمـدنـ عـنـ أـبـنـاءـ الـطـبـقـةـ الـدـنـيـاـ وـأـبـنـاءـ الـرـيفـ . وـمـنـ ثـمـ يـتـعـيـنـ عـلـىـ الـمـدـرـسـيـنـ وـغـيـرـهـمـ أـنـ يـنـتـبـهـوـ إـلـىـ هـذـهـ الـمـحـدـدـاتـ أوـ الـعـوـاـمـلـ أوـ الـمـؤـشـراتـ عـنـ تـفـسـيرـهـمـ لـدـرـجـاتـ اـخـتـبـارـاتـ الـذـكـاءـ .

الشخصية وتغيرات نسبة الذكاء

الذكاء المقاس هو عينة من السلوك لا تعتمد فقط على التركيب العصبي الذي يمكن من إجراء بعض العمليات العقلية ولكنها تعتمد أيضاً على وجود الدافع أو الرغبة في أدانها. وهناك بعض الدراسات التي تناولت أثر فروق الشخصية على تغيرات نسبة الذكاء مثل دراسة "ستوت" (Stott, 1960) وكذلك دراسة "نيلسون" (Nelson 1958) اللذين توصلاً إلى أن تغيرات مستويات نسبة الذكاء تعكس مفهوم "التعلم للتعلم" Learning for learning .

وإتاحة الفرصة للطفل لأسباع حبه للأستطلاع والاكتشاف ربما يكون لهما تأثير فعال على النمو العقلي للطفل . طفل ما قبل المدرسة الابتدائية الذي يعتمد انفعالياً أو عاطفياً على والديه ، ربما تنموا لديه أنماط من السلوك الاعتمادي التي تؤثر على مستوى العقل .

وخلال المرحلة الابتدائية نجد أن نسبة ذكاء الطفل مرتفع الدافع للإنجاز أو الذي تدرب على عدد من المهارات في محيط الأسرة ترتفع أو تتحسن .

والواقع أن هناك - غالباً - اختلافاً بين المستوى الوظيفي لذكاء الطفل (مستوى الأداء) وبين قدراته وإمكاناته البيولوجية أو سعته العقلية ، غالباً ما نجد أن الأطفال المتفوقين أو اللامعين يعانون من صعوبات انفعالية أو عاطفية تحول دون استخدامهم لإمكاناتهم العقلية إلى الحد الأقصى . وبالمقابل هناك أطفال ذوي قدرات عقلية محدودة أو أقل تدفعهم طموحاتهم أو دوافع معينة لديهم لتطوير عاداتهم وأهدافهم فييدون أكثر ثقة في مواجهة مشكلاتهم وأكثر قدرة على التفوق .

ثنائية اللغة والذكاء Bilingualism

تناولت الكثير من الدراسات العلاقة بين الذكاء وثنائية اللغة (تعلم لغتين) وبصفة عامة أظهرت هذه الدراسات أن الأطفال الأمريكيين الذين ينتمون إلى أسر تتحدث لغة أخرى غير اللغة الإنجليزية أبدوا صعوبات في الاستجابة على اختبارات الذكاء . وقد لاحظ جنسن "Jensen 1963" أن هناك كثيراً من

الدراسات تقوم على افتراض أن ثانية اللغة تساعده على زيادة النمو العقلي للطفل مثل دراسة "لامبرت ولامبرت" (Lambert et Lambert) .

ويجب أن يكون المعلمون حذرين عند تفسير نتائج اختبارات ذكاء الأطفال ثانية اللغة بسبب صعوبة الحصول على نتائج ثابتة في هذا المجال .

وهناك اعتقاد زائف مؤاده أن تعلم الطفل للغتين مختلفتين في نفس الوقت يؤدي إلى تعويق تعلمه فيما، والواقع أن تأثيرات ثانية اللغة من التعدد بحيث يصعب الإلمام بها فهى تعتمد على قائمة طويلة من المتغيرات مثل عمر الطفل وطريقة تعلمه لكل من اللغتين ، والمستوى الاقتصادي والاجتماعي لوالديه وكذلك نوع الاختبار المستخدم في قياس ذكائه .

وقد وجد كل من "كتل" (Kittell, 1959, 1963) و"شن" (Shinn, 1965) أن الأطفال المتحدثون بلسان واحد أرفع مستوى في القدرة اللغوية من ثانية اللغة المخاطبين . وبالرغم من أن دراسة "شن" أشارت إلى أن الأطفال الناطقين بلغة واحدة يمكن أن يكون أداؤهم بلغتهم الأصلية أفضل ، إلا أنه لا يوجد حتى الآن دليل قاطع على أن الاختلاف في الأداء اللغوي يتاثر بالذكاء. وقد يكون تعلُّم الأطفال ثانية اللغة "المخاطبين" بسبب تفوق الأطفال الناطقين بلغة واحدة من ناحية ومن ناحية أخرى ربما بسبب ضعف اهتمام الأطفال ثانية اللغة بأداء الاختبار باللغة الثانوية والتي تختلف أساساً عن لغتهم الأصلية من ناحية أخرى.

وقد قام "تورانس" (Torrance, 1970) واخرون بدراسة عن أثر التعليم بلغتين على الابتكارية حيث فحصوا ١٠٦٢ طفلاً من الناطقين بلغة واحدة وأطفال مخاطبين من (الصين والملايو) بالصفوف الثالث والرابع والخامس وقد استخدمو اختبار "تورانس" للتفكير الابتكاري الصوره (أ) حيث قرنت عليهم تعليمات الاختبار بلغة المدرسة (الصينية ، والملايانية، والإنجليزية) .

وقد أظهرت هذه الدراسة أن المتحدثين بلغة واحدة من الأطفال في نفس الثقافة ونفس المستوى الدراسي (الصف) كانوا متوفقين في طلاقة الأشكال والمرونة الواقع أن هذه النتيجة كانت متوقعة بسبب عملية الترجمة أو التحويل اللغوي والذي كان يتطلب وقتاً أطول .

ويمكن تقرير بعض التعميمات حول ثانى اللغة على النحو التالى :

- أولاً : عادة ما يكون المخاطرون فى الولايات المتحدة من جماعات ثقافية مختلفة ، إطاراتهم القيمي مختلف ، وظروفهم الاجتماعية أدنى من الناطقين بلغة واحدة والتى تتم المقارنة بهم .
 - ثانياً : من المحتمل ولأسباب ثقافية أن نجد أن المخاطبين عادة ما يحصلون على تقديرات منخفضة بالنسبة لكل من الاختبارات اللغوية أو الشفهية أو اختبارات التحصيل .
 - ثالثاً : هناك العديد من الصعوبات فى القياس وفي دقة تفسير النتائج الخاصة بأداء ثانى اللغة فى ثقافة ناطقة بلسان واحد .
- وأخيرا إذا اتخذت الأجراءات الازمة لعمل اختبار فى اللغة الثانوية وأعطى الزمن الكافى لأدائه فمن المحتمل أن يتحسن أداء الناطقين بلغتين ، حيث إن أزمنة الاختبارات عادة ما تكون فى غير صالح ثانى اللغة .

وقد أظهرت دراسات "جنسن" (Jensen, 1962, 1963) قدرًا من التشا فم حول ثانى اللغة ، في حين أنه خلال العشرين سنة الأخيرة تزايد الاهتمام بهم وجاءت النتائج مشجعة وقد دعم هذا الاتجاه "جيتس" (Gates, 1970) ويوصى "جنسن" بأنه يتبع على المعلمين أن يأخذوا في الاعتبار عدة متغيرات منها على الأقل الذكاء والثبات الانفعالي للطفل والمستوى الاقتصادي والاجتماعي للوالدين والمستوى الثقافي أو اللغوي المستخدم في محيط الأسرة .

وعلى الرغم مما حظيت به قضية ثانية اللغة في الولايات المتحدة الأمريكية من اهتمام مطرد من علماء النفس وعلماء اللغة والمربيين والآباء . فإن هذه القضية تحتل موقعا هامشيا في الدراسات والبحوث المصرية مع أن هناك إقبالا متزايدا من الآباء ذوى المستوى الاجتماعي والاقتصادي المرتفع على إلهاق أبنائهم بمدارس اللغات والمدارس الخاصة التي تتولى تدريس لغة أخرى بجانب اللغة العربية حيث يعد ذلك في نظر البعض نوعا من الوجهة الاجتماعية من ناحية ومن ناحية أخرى من أجل الحصول على فرص تعليمية متميزة .

وقد شاع انتشار هذه الظاهرة في مجتمعنا بصورة مطردة دون أن تخضع لدراسة علمية جادة من حيث :

- تأثير تعلم اللغة الأجنبية على تعلم اللغة العربية .
- مدى تأثير تعلم اللغتين على النمو العقلي للطفل ومستوى ذكائه.
- المدى العمري الملائم لتعلم الطفل للغة الأجنبية الأولى والثانية ومن الملاحظ شيوع هذه الظاهرة واطرادها مع أن معظم الطلاب الذين يدرسون اللغات الأجنبية (الأولى والثانية) تتوقف علاقتهم بها مع نهاية المرحلة الثانوية . ولذا يجب أن تحظى قضية تعلم اللغة الأولى والثانية إلى جانب اللغة العربية الأم باهتمام أكبر وإسهام أعظم من الباحثين في مجال علم النفس اللغوي بحيث يمكن توفير الأسس العلمية التي تمكنا من حسم هذه القضية.

الفصل الخامس

نظريات التكوين العقلي في ظل المنظور الكمي

□ مقدمة

□ التحليل العاملی كمدخل لنظريات التكوين العقلي

- مفهوم التحليل العاملی
- خصائص التحليل العاملی
- أنواع العوامل
- تفسير العوامل

□ نظريات التكوين العقلي :

▪ نظرية العامل الواحد

▪ نظرية العاملين (سبيرمان)

▪ نظريات العوامل المتعددة :

- ثورنديك

- ثرستون

- نظرية "کاتل"

- نموذج التكوين العقلي لـ "جيلفورد"

- نموذج التكوين العقلي المعدل لـ "جيلفورد"

نظريات التكوين العقلى في ظل المنظور الكمى

مقدمة

حظى مفهوم الذكاء الإنساني بأكبر قدر من اهتمام علماء النفس منذ بداية هذا القرن وحتى نهايته، وربما لا يوجد أى من المفاهيم النفسية التي حظيت بهذا القدر من الاهتمام. وعلى الرغم من أن هذا الاهتمام قد انعكس في عدد لا ي瀚انى من الدراسات والبحوث والنظريات التي تناولت الذكاء على مدى العقود العشرة التي تكون القرن الحالى ، إلا أن هذه الدراسات والبحوث على كثرتها وتعدد مناهجها وأساليبها وتبالىن النظريات التي اشتقت منها، لم تصل إلى تصور يمكن أن تتكامل تحت لوائه طبيعة الذكاء الإنساني ومكوناته وخصائصه ومظاهره وأساليب التعبير عنه وقياسه. ومع أن استمرار البحث حول هذا المفهوم قد أحرز تقدما لا يمكن إنكاره أو إغفاله إلا أنه وبينما القدر ما زال هذا المفهوم يكتفى الكثير من الغموض وبصفة خاصة طبيعته ومكوناته خلال مراحل النمو المختلفة من الطفولة إلى الشيخوخة .

وازاء طبيعة الخاصة لمفهوم الذكاء تبالت النظرة إليه من الأحادية أى التكوين الأحادي له إلى الثانية أى التكوين الثنائى ثم التعدد أى التكوين المتعدد الأبعاد على يد "جيلفورد" من خلال نموذجه الذي أطلق عليه نموذج التكوين العقلى لجيلفورد .

وحتى التناول الأخير لم يخل من الكثير من الانتقادات التي وجهت إليه والتي جاءت على يد كثيرين من علماء علم النفس المعرفى الذين رأوا أن الاعتماد على التحليل العاملى فى الكشف عن مكونات الذكاء الإنسانى ينطوى على تبسيط مخل لا يتواهم مع طبيعة المركبة لهذا المفهوم .

وسنعرض فى هذا الفصل للتطورات التى لحقت بهذا المفهوم (الذكاء) من خلال نظريات التكوين العقلى التي اعتمدت على التحليل العاملى فى تحديد مكونات الذكاء الإنسانى و تفسيره .

التحليل العاملى كمدخل لنظريات التكوين العقلى

ظهر التحليل العاملى كمدخل لتفسير مكونات النشاط العقلى اعتمادا على الارتباطات البينية لمختلف مقاييس الفروق الفردية. وقد كان ظهور التحليل العاملى فى بداياته الأولى على يد "سبيرمان" عند تناوله لمفهوم الذكاء العام عام ١٩٠٤.

وتقوم فكرة العامل على أنه يقف خلف الارتباط الموجب القائم بين متغيرين أو أكثر كما أنه يلخص هذه الارتباطات ويكشف عما بينها من عامل أو عوامل مشتركة.

وقد ظل التحليل العاملى وحتى الثمانينات من هذا القرن محورا أساسيا تقوم عليه الدراسات و البحث فى مجال الذكاء والقدرات العقلية وبحوث الشخصية والنواحى المزاجية، وفي هذا الإطار لكي نحقق فهما أفضل لنظريات التكوين العقلى يتسع علينا أن نتناول مفهوم التحليل العاملى وأنواع العوامل وخصائص التحليل العاملى والمفهوم النفسي والإحصائى للعامل.

والمثال التالي يوضح فكرة التحليل العاملى:

$$\text{العوامل الأولية المكونة للعدد } 30 = 5 \times 3 \times 2$$

أى أن عوامل العدد ٣٠ أو مكوناته الأولية هي ٥، ٣، ٢ فإذا كان لدينا نشاطا عقليا أو معرفيا متعدد الأبعاد ويقاس كل بعد فيه باختبار ما، فإن الأبعاد الثلاثة ترتبط ببعضها البعض مكونة عاملأ يعكس ما بين هذه الأبعاد من ارتباطات بينية موجبة تعكس ما بينها من خصائص مشتركة.

مفهوم التحليل العاملى

التحليل العاملى: هو أسلوب إحصائى يستهدف تفسير معاملات الارتباط الموجبة - التي لها دلالة إحصائية - بين مختلف مظاهر النشاط العقلى، وبمعنى آخر فإن التحليل العاملى عملية رياضية تستهدف تبسيط الارتباطات بين مختلف

المتغيرات الدالة في التحليل وصولاً إلى العوامل المشتركة التي تصف العلاقة بين هذه المتغيرات وتفسيرها.

خصائص التحليل العاملى

يختص منهج التحليل العاملى بعدد من الخصائص نوجزها فيما يلى:

- ١- يقوم التحليل العاملى على استخدام معاملات الارتباط ويعكس مصدرين هامين للتبالين هما: التبالي الناشئ عن المفحوصين، والتباين الناشئ عن الاختبارات المستخدمة. ويعبر التبالي الناشئ عن المفحوصين عن الفروق الفردية بينهم في مختلف الخصائص أو السمات المقاسة كما تعكسها الاختبارات المستخدمة في عملية القياس، بينما يعبر التبالي الناشئ عن الاختبارات المستخدمة عن اغتراب هذه المقاييس في قياسها لهذه الخصائص أو السمات من ناحية وعن أخطاء القياس من ناحية أخرى.
 - ٢- يؤثر حجم العينة وخصائصها على نتائج التحليل العاملى، فكلما كان التبالي بين أفراد العينة أكبر كانت العوامل الناتجة أكثر وضوحاً ودلالة. ومن ثم فهو يعتمد على الفروق الفردية كما تمثل في الاستجابة على عدد كبير من الاختبارات التي تطبق على عينة ممثلة من المفحوصين في ظروف موحدة للوصول إلى مصدر التبالي في الأداء العقلى بينهم.
 - ٣- يتحدد عدد العوامل الناتجة عن التحليل العاملى بعدد الاختبارات، فيزيد عدد العوامل كلما زاد عدد الاختبارات، وهذا يتوقف على قيم الارتباطات البيانية بين المتغيرات المقاسة بالاختبارات وطبيعة هذه الاختبارات والأبعاد التي تقيسها ، كما تختلف طبيعة العوامل الناتجة تبعاً لاختلاف قيم معاملات الارتباطات البيانية بين الاختبارات التي تقيس المتغيرات الخاضعة للتحليل.
- ويمكننا أن نتعرف على عدد العوامل الناتجة عن التحليل من خلال المعادلة *

$$\text{No. of Factors} = \frac{1}{2}(2n + 1) - \sqrt{8n + 1}$$

* سعد عبد الرحمن : "القياس النفسي" ، الكويت ، مطبعة الفلاح ١٩٨٣

مثال : أوجد عدد العوامل الناتجة عن التحليل العاملى لعدد ٦ اختبارات تقيس أنشطة عقلية مختلفة .

الحل

$$\begin{aligned}\text{No. of Factors} &= \frac{1}{2}(2 \times 6 + 1) - \sqrt{8 \times 6 - 1} \\ &= \frac{1}{2}(13 - \sqrt{49}) \\ &= \frac{1}{2}(13 - 7) \\ &= \frac{1}{2}(6) = 3 \text{ Factors}\end{aligned}$$

أنواع العوامل

يمكن تصنيف العوامل التى توصل إليها الباحثون فى ميدان التحليل العاملى إلى ثلاثة أنواع هى :

العامل العام : (G.Factor) هو العامل المشترك الذى يوجد فى جميع الاختبارات التى تخضع للتحليل العاملى ، وفى مجال النشاط العقلى هو العامل الذى يشتراك فى جميع أساليب النشاط العقلى ويمثل الأساس المشترك لجميع أنماط السلوك الذكى ، ويعبر عنه فى هذه الحالة بالذكاء العام .

العامل الطائفى : وهو العامل الذى يوجد فى بعض الاختبارات التى تخضع للتحليل وليس فى كلها ، وهو يفسر ارتفاع قيمة معاشرات الارتباط بين الاختبارات التى تقيس الأداء العقلى ، الذى تجمعه خصائص مشتركة ويتتميز عن نمط آخر من الأداء العقلى ، ومن أمثلة العوامل الطائفية القدرات العقلية الأولية كالقدرة اللغوية والقدرة المكانية ، والقدرة الاستدلالية ، والقدرة العددية ... الخ

العامل الخاص أو النوعي : وهو العامل الذي يختص بنوع واحد من أنواع النشاط العقلى ، ويوجد فى اختبار واحد فقط ، أو عدة اختبارات تعكس جميعها نفس المتغير المقاس ، كاختبار الحساب أو معانى الكلمات أو الاستدلال المجرد أو اختبار العلاقات المكانية ، وغير ذلك من الاختبارات التى تختص بأحد أنواع النشاط العقلى .

وتدرج العوامل فى مستوياتها الثلاثة هرميا على النحو الموضح فى شكل (٣/٢) :

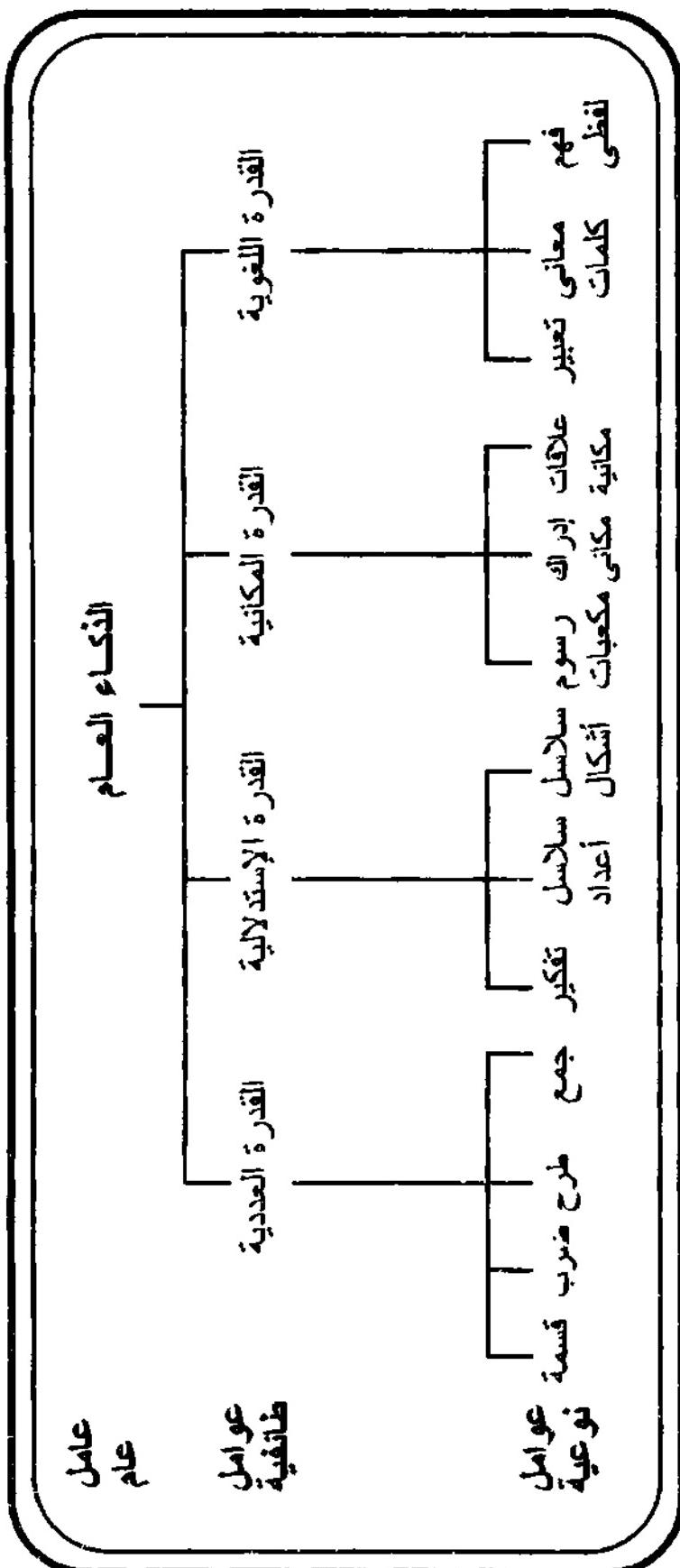
والتمييز بين العوامل الثلاثة (العام والطائفى والنوعى) ليس تميزا قاطعا حيث ترى "انستازى" أن هذا يتوقف على :

- عدد الاختبارات الخاضعة للتحليل .
- مدى تباين أو تجانس استجابات أفراد العينة التى يجرى عليها التحليل العاملى .
- عدد أفراد العينة التى يجرى عليها التحليل العاملى .
- مدى تجانس أو تباين هذه الاختبارات فى قياسها لـما تقيس .
- حجم أو قيم معاملات الارتباطات البينية للاختبارات الخاضعة للتحليل العاملى .

بمعنى أن العامل الذى يظهر فى مجموعة أقل عددا من الاختبارات على أنه عامل عام، قد يظهر كعامل طائفى فى مجموعة أكبر عددا من الاختبارات ، خاصة إذا مالت مجموعة منها إلى التجانس .

تفسير العوامل :

تُخضع عملية تفسير العوامل الناتجة عن التحليل العاملى للخصائص المشتركة التى تميز الاختبارات الخاضعة للتحليل من ناحية، ومن ناحية ثانية لطبيعة المجال الذى تشمله هذه الاختبارات، والمدى العمرى لأفراد العينة التى يجرى عليها التحليل العاملى من ناحية ثالثة .



شكل (٣/٢)

يوضح درج أنواع العوامل المختلفة في شكل هرمي

ومعنى تفسير العوامل إعطاء معانٍ للعوامل الناتجة عن التحليل، فإذا كانت الاختبارات التي خضعت للتحليل العامل تقيس الجمع والطرح، والضرب والقسمة مثلاً وأسفر التحليل عن تشبع هذه الاختبارات بعامل ما فإن العامل الذي يجمع بين خصائص هذه الاختبارات يكون هو العامل العددي، ولذا يمكن تسمية هذا العامل - في إطار التفسير النفسي له - بالقدرة العددية، ومعنى ذلك أن ما يقيسه أي اختبار من هذه الاختبارات هو صورة من صور التعبير السلوكي أو النفسي عن القدرة. وإن فان العوامل التي تدرج تحت قدرة معينة يمكن أن تتعدد بتنوع أساليب التعبير عن هذه القدرة . وقد أسلهم التحليل العامل في تفسير العديد من مكونات النشاط العقلي على يد أصحاب نظريات التكوين العقلي الذين اعتمدوا اعتماداً كلياً على التحليل العامل كمدخل أساسى لنظريات التكوين العقلي . وينطبق هذا الكلام على العوامل المكونة لأى قدرة من القدرات العقلية . كما سيتضح ذلك من خلالتناولنا لنظريات التكوين العقلي .

* سعد عبد الرحمن : "القياس النفسي" ، مرجع سابق

نظريات التكوين العقلى

النظرية هي "مجموعة من المحددات المرتبطة التي تحاول شرح أو تفسير ظاهرة ما ويقصد بنظريات التكوين العقلى هنا تلك النظريات التي حاولت أن تقدم تفسيرات عملية منهاجيا أو منطقيا للنشاط العقلى من حيث محدداته ومكوناته وعوامله وأنواع العوامل التي تكونه".

وقد تمايزت نظريات التكوين العقلى التي حاولت تفسير النشاط العقلى تمايزا يعكس وجهة نظر رواد هذه النظريات فى رؤيتهم للتقويم العقلى من ناحية ، كما يعكس التطورات التى لحقت بأساليب القياس والتقويم والأساليب الإحصائية المستخدمة فيه من ناحية أخرى. فقد اعتمدت هذه النظريات على التحليل العاملى فى تفسيرها للنشاط العقلى كما أشرنا.

وقد بدأت هذه النظريات بتناول النشاط العقلى المعرفى بوصفه عاملأ أحدى عاما يقف خلف جميع أساليب النشاط العقلى، يمكن فى ضوئه الحكم على مستوى النمو العقلى للفرد وقد أخذ بهذه النظرة "الفريد بينيه" ١٩٠٨، "وتيرمان" ١٩١٦.

وقد ظهرت انتقادات حادة لهذه النظرة مؤداها : كيف يمكن تفسير تباين أداء الفرد من نشاط عقلى إلى نشاط عقلى آخر ؟ وجاءت الإجابة على هذا السؤال على يد العالم النفسي бритانى الشهير "شارلز سبيرمان" (١٨٦٣ - ١٩٤٥) عام ١٩٢٧ مقررا أن النشاط العقلى يتكون من عاملين يمكن من خلالهما تفسير تباين أداء الفرد من نشاط عقلى إلى نشاط عقلى آخر وهذا العاملان هما:
العامل العام : (General Factor) وهو يشكل الأساس لجميع أساليب الأداء العقلى أو الإمكانيات العقلية الالازمة أو الضرورية لجميع صور النشاط العقلى .

والعامل الخاص : (Special factor) وهو الذى يختص بنوع واحد من أنواع النشاط العقلى فهو جزئيا يكون مشتركا مع العامل العام وجزئيا يكون مستقلا عنه .

ثم ظهرت النماذج العاملية المتعددة والتى تتظر إلى النشاط العقلى بوصفه عوامل متعددة على يد "ثورنديك" (١٩٢١) "ثرستون" (١٩٤١) "وكاتل" (١٩٦٨) "وجيلفورد" ١٩٦٧ وسوف نتناول بايجاز فى هذا الفصل كل من هذه النظريات أو النماذج.

نظريّة العامل الواحد : (Unifactor Theory)

كانت نظرة علماء النفس الأوائل بما فيهم "الفريد ببنيه" تقوم على افتراض أن الذكاء أحدى الأصل أو عامل أحدى عام (ع). وهذا الذكاء يمثل أحد الأبعاد المميزة للشخصية والتي تتضمن مع النمو الفردي . وقد حدد "بنيه" الذكاء بوصفه :

- القدرة على التوجيه المباشر للفكر أو القدرة على إتخاذ موقف .
- القدرة على التكيف المباشر للمواقف الجديدة .
- القدرة على نقد وتقدير الذات .

ويعد تعريف "بنيه" للذكاء على هذا النحو تعريفاً وظيفياً ، إذ أنه يتتيح للفاحص أساساً يمكن من خلاله الحكم على مستوى النمو العقلي للفرد وبمعنى آخر يمكن للفاحص من ملاحظة قدرة الطفل على (المبادأة) أي إتخاذ موقف ثم محاولة تعديله (المرؤنة) ثم (التكيف) المباشر للموقف الأخير، بينما يفتقر إلى القدرة على تقويم نفسه، هذا ويعكس تعريف "بنيه" للذكاء وقياسه له على هذا النحو أن الأذكياء يكونون أكثر مرؤنة وأكثر قدرة على النقد الذاتي من أقرانهم الأقل ذكاء (Magoon, 1976)

ومن ناحية أخرى فإن هناك من أصحاب نظريات الذكاء، من ينظر إليه بوصفه القدرة على التكيف للمشكلات والمواصفات الجديدة ، وربما يكون هذا التعريف للذكاء أكثر ملاءمة للذين يحاولون الوصول إلى تعريف مناسب لهذا المصطلح وفي عام ١٩١٦ قدم "لويس تيرمان" تعريفاً للذكاء، بوصفه قدرة الفرد على الاستمرار في التفكير المجرد (Terman & Merrill 1916)

بينما عرفه "جودارد" على أنه مدى قدرة الفرد على الإفاده من خبراته في حل المشكلات التي تواجهه ، والتنبؤ بالمشكلات المقبلة (Goddard, 1941)

وقد ابتكر "ديفيد وكسنر" (Wechsler, 1960) تعريفاً مفيداً كان مثل "بنيه" نتيجة عمله في قياس الذكاء ، وهو قدرة الفرد على العمل لتحقيق هدف والتفكير منطقياً والتعامل بكافأة وفاعلاية مع بيئته .

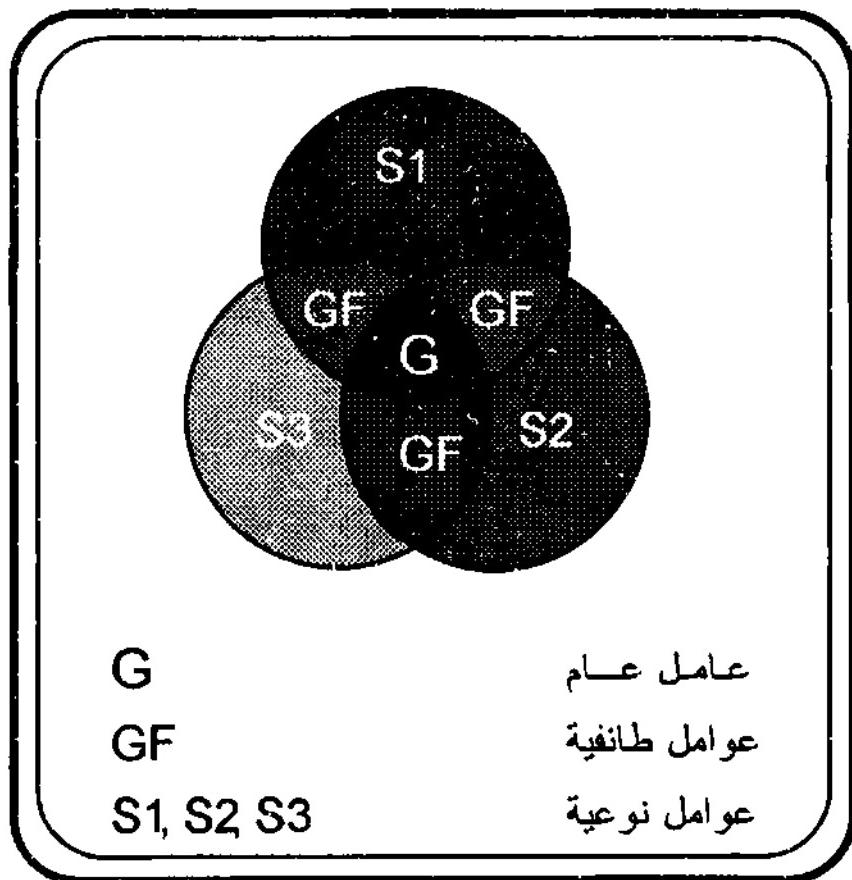
وربما يمكن تعريف الذكاء أيضاً بأنه القدرة على استيعاب الرموز أو اكتسابها واستخدامها في حل المشكلات المقبلة والاتصال الفعال ، ولا يقتصر استخدام الرموز في الاتصال الجيد على النشاط اللغطي ، بل يتعداه إلى كل من النشاط غير اللغطي و النشاط الذي يعتمد على التعامل مع الأشكال .

ومن الواضح أن "وكسلر" نظر إلى الذكاء من نفس منظور "بينيه" أي نظرة وظيفية ، والواقع أن منظور نظرية العامل الواحد لم يقدم تفسيراً مقنعاً للنشاط العقلي ومكوناته ومحدداته ، فضلاً عن أن هذه النظرة لم تخضع منهجياً أو أجرانياً لدرجة كافية من التجريب ، وقد هيأت محدودية هذا التفسير لظهور نظرية العاملين .

نظريّة العاملين (Two Factors Theory)

في عام ١٩٠٣ صاغ العالم النفسي الإنجليزي "شارلز سبيرمان" طريقة إحصائية علمية جديدة لتحديد الإسهامات الكمية للأجزاء المكونة للذكاء ، وكان ذلك قبل أن ينشر "بينيه" اختباره للذكاء ، وقد عرفت هذه الطريقة باسم التحليل العائلي .

وقد أتاحت هذه الطريقة إمكانية تصميم مجموعة من الاختبارات لقياس أنماط العوامل الناتجة ، ويفترض "سبيرمان" أن هناك عاملًا عاما (G) يقف خلف جميع أساليب النشاط العقلى ، بالإضافة إلى عدد من العوامل العقلية الخاصة (Ss) التي يختص كل منها بنوع معين من النشاط العقلى ويوضح شكل (٤/٢) افتراض "سبيرمان" .



شكل (٤/٢)

يوضح دور كل من العامل العام و العوامل الطائفية و العوامل النوعية الخاصة في التباين الكلى للنشاط العقلى .

وعلى ذلك فكل نشاط عقلي يستخدم على الأقل واحداً من العوامل الخاصة بينما يشترك العامل العام في جميع صور النشاط العقلي، وتباين الأنشطة العقلية في مدى احتواء كل منها على العامل العام والعامل الخاص، ويتحدد مدى إسهام العامل العام بمقدار التداخل بين العوامل الخاصة، فمن الممكن أن يكون لدى فردان أو زان مختلفة من العامل العام، وأوزان مختلفة من كل من العوامل الخاصة .

ويبدو الشخص الذي لديه وزن أكبر من العامل العام ضعفاً في أداء بعض المهام الخاصة بسبب ضعف ما لديه من عوامل نوعية خاصة. ونظراً لأهمية العامل العام لكل الأنشطة العقلية فإن من يفتقر إلى العامل العام ربما يبدو عاجزاً عن تعلم كثير من الأنشطة النوعية الخاصة.

ويقيم "سبيرمان" نظريته هذه على الافتراضات التالية :

- أن هناك علاقات موجبة بين مختلف صور النشاط العقلي التي تتأثر - أي صور النشاط العقلي - بالتكوين العقلي للفرد من حيث المستوى والمحظى.
- أنه أيا كان أسلوب النشاط العقلي فإنه يتمايز في عاملين : عامل عام وعامل نوعي خاص . ويختلف إسهام كل منهما في النشاط العقلي باختلاف صور هذا النشاط العقلي .
- أن وجود العوامل الخاصة أو النوعية يفسر لنا عدم حصولنا على معاملات ارتباط تامة موجبة (+) بين الاختبارات العقلية التي تقيس مختلف مظاهر النشاط العقلي .
- أن تباين الوزن النسبي لإسهام كل من العامل العام والعامل النوعي الخاص في مختلف صور النشاط العقلي يؤدي إلى حصولنا على مدى واسع من معاملات الارتباط الموجبة أعلى من الصفر وأقل من الواحد الصحيح *

* فؤاد أبو حطب "القدرات العقلية" ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، الطبعة الرابعة ١٩٨٣ ، ص ١١٧ .

منهج "سبيرمان"

استخدم "سبيرمان" للتحقق من الفروض التي تقوم عليها نظريته مجموعة من الاختبارات التي تقيس عدداً من الأنشطة الحسية (سمعية ، وبصرية، ولمسية) وطبقها على عينة صغيرة تفتقر إلى التمثيل الصحيح من أطفال المدارس الإنجليزية - (٥٧) طفلاً تتراوح أعمارهم الزمنية من ٩ - ١٢ سنة بالإضافة إلى تقديرات المعلمين لذكاء هؤلاء الأطفال وكذا درجات التحصيل المدرسية ، ثم حساب معاملات الارتباط بين هذه المتغيرات، وأخضع مصفوفة معاملات الارتباط الناتجة بين المتغيرات المقاسة للتحليل العاملى .

نتائج "سبيرمان"

توصل "سبيرمان" إلى عدة نتائج تدعم الفروض التي أقام عليها نظريته ومن هذه النتائج:

- وجود عامل يرتبط بمخالف صور النشاط العقلى وهذا العامل ضروري لحل أي نمط من أنماط المشكلات أيا كانت مكوناتها ومحتوها وقد أطلق عليه سبيرمان "العامل العام".
- وجود عدد من العوامل النوعية التي تشتراك مع العامل العام في التباين، لكنها في نفس الوقت مستقلة جزئياً عنه . وأن هذه المكونات المستقلة عن العامل العام أقل ارتباطاً ببعضها البعض وقد أطلق عليها العوامل الطائفية الخاصة.
- أن إسهام كل من العامل العام والعوامل الطائفية أو النوعية الخاصة في التباين الكلي للنشاط العقلى يختلف من نشاط عقلى إلى نشاط عقلى آخر فيزيد إسهام العامل العام في النشاط العقلى المتعلق بالاستدلال ويقل هذا الإسهام في النشاط العقلى المتعلق بأنماط المهارات.
- أنه كلما كان تشبع أي من الاختبارات بالعامل العام أكبر كان مرادفاً لاختبارات الذكاء ومعنى ذلك أن العامل العام ليس هو الذكاء وإنما مرادف له.

نقد نظرية "سبيرمان"

يؤخذ على نظرية "سبيرمان" المأخذ التالية:

- صغر حجم العينات التي طبق عليها سبيرمان اختباراته ، وعدم تمثيلها تمثيلاً جيداً للفئات العمرية المفترض تمثيلها. فضلاً عن الطبيعة الحسية للاختبارات التي طبقت عليها .
- أن طبيعة النمو العقلي لأطفال المرحلة العمرية الممثلة في العينة هو نمو كتل يقاس كمفهوم عام، ومن ثم لا تسمح خصائص العينة بظهور تمايز القدرات العقلية الذي يحدث فيما بعد ١٢ سنة. وقد أسلهم هذا في ظهور العامل العام على النحو الذي ظهر عليه.
- أن ظهور العامل العام يرجع إلى طبيعة العينة أكثر مما يرجع إلى طبيعة الظاهرة في الواقع. وهذه المأخذ المنهجية في الدراسة والبحث تقى بطلالها على نتائج دراسات "سبيرمان" ورؤيته للنشاط العقلى ومكوناته .

ومع ذلك فإن الفضل يرجع إلى "سبيرمان" في استثناء الانتباه لفكرة العامل العام والعوامل الطائفية والتوعية، والتي تأيدت فيما بعد على يد "فيرنون" ١٩٥٠، ١٩٦٥، فضلاً عن أن الدراسات والبحوث التي أجريت على النشاط العقلى على مدى قرابة نصف قرن أيدت في معظمها وجود العامل العام كما وجدت ارتباطات "بينيه" بين أنماط العوامل التي خضعت للتحليل لدى المنادين بالعوامل المتعددة ومن هنا اكتسبت نظرية العاملين أهميتها ، لكن هذه الانتقادات كان لها دور في استمرار البحث حول مكونات النشاط العقلى .

نظريات العوامل المتعددة : (Multifactors Theories)

كان للانتقادات التي وجهت إلى نظرية العاملين دوراً رئيسياً في الاتجاه نحو تقبل النظر إلى النشاط العقلى من منظور التعدد أى تعدد العوامل التي تكون النشاط العقلى ومن أصحاب هذا الاتجاه ثورنديك وثرستون، ويقوم هذا الاتجاه على الافتراضات التالية :

- أن العامل العام الذى تادى به "سبيرمان" لا يفسر تباين أداء الفرد من نشاط عقلى إلى نشاط عقلى آخر ، وأنه يمكن تحليل العامل العام المشار إليه إلى عدد من العوامل الأولية .
- أن القدرات العقلية المفترض أنها تكون الذكاء العام مستقلة استقلالاً نسبياً عن بعضها البعض وتتوقف درجة هذا الاستقلال على طبيعة النشاط العقلى الذى تعكسه القدرة .
- أن النشاط العقلى الذى يتصف بالتجريد والتعقيد يتطلب تضاؤل القدرات العقلية فى إنتاج الاستجابة المطلوبة لمثل هذا النوع من النشاط ، ويتوقف حجم إسهام كل من هذه القدرات فى النشاط العقلى موضوع المعالجة على طبيعة هذا النشاط ومكوناته وما يستثيره لدى الفرد .

نظرية "ثورنديك" (Thorndike's Theory)

ظهرت أولى الأفكار التي نظرت إلى النشاط العقلى من منظور العوامل المتعددة على يد العالم الأمريكي "إدوارد لى ثورنديك" ١٩٢١ ، الذى نظر إلى الذكاء بوصفه عدداً من القدرات الخامسة التي تميز السلوك الذكى ، وقد صاغ "ثورنديك" نظريته من خلال بعض الاستنتاجات التي لا تقوم على التجربة والبحث ، وقد صنف القدرات المكونة للنشاط العقلى على النحو التالي :

- القدرة على التجريد : وهى تختص بالأفكار والرموز .
- القدرة الميكانيكية : وهى تختص بمعالجة الحركات الميكانيكية والأنشطة الحركية .
- القدرة على التكيف الاجتماعى : وهى تختص بالتعامل مع الناس والتأثير عليهم . والارتباطات بين هذه القدرات الثلاث عالية ، بسبب شبوع

العامل العام في هذه القدرات، والواقع أن نظرة ثورنديك للنشاط العقلي لم تخضع للتجريب والبحث بالقدر الذي يرقى بها إلى مستوى النظريات التي تناولت النشاط العقلي ونحن نتناولها هنا لأنها تمثل خطوة في هذا الاتجاه.

نظريّة العوامل المتعددة (ثرستون) Thurstone's Theory

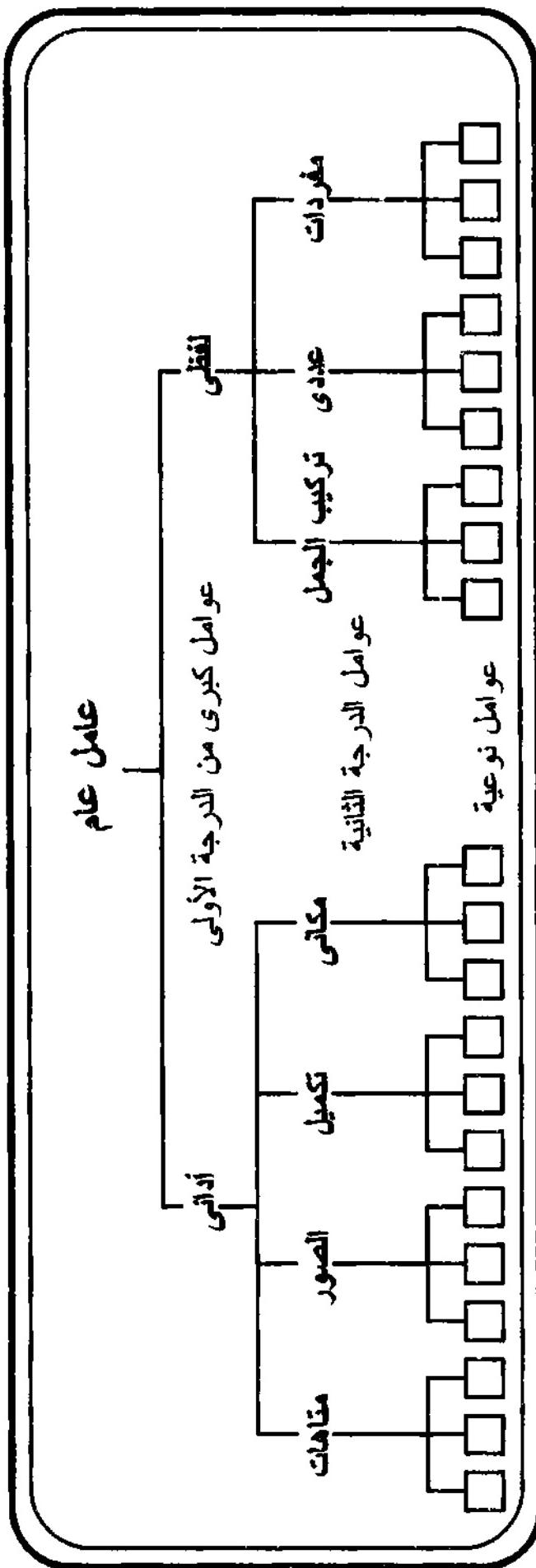
في عام ١٩٣٨ خرج "ثرستون" (Thurstone) باتجاه معارض تماماً لما نادى به "سييرمان" حول طبيعة الذكاء، فمن خلال التحليل العاملی لمجموعة من الاختبارات بلغت ٦٥ اختباراً، طبقت على طلاب المدرسة العليا بشيكاغو لم يتوصل "ثرستون" إلى عامل عام، ومن ثم لم يعتقد بوجود العامل العام الذي يقف خلف جميع أنواع النشاط العقلي. وإنما اعتقد بوجود عدد من العوامل أطلق عليها "القدرات العقلية الأولية"، وأن السلوك الذكي يعد نتيجة لهذه القدرات العقلية الأولية التي تختص كل منها بوظيفة عقلية معينة. ومن ثم يمكن قياس الذكاء من خلال عينات من أداء الفرد في كل من المجالات الست التالية:

- عامل لفظي: ويتمثل في القدرة على فهم معانى الكلمات وال العلاقات اللغوية وتركيب الألفاظ ويقيس باختبار معانى الكلمات.
- عامل عددي: ويتمثل في القدرة على إجراء العمليات الحسابية الأساسية بدقة وسرعة ويقيس باختبارات العدد.
- عامل مكاني: ويتمثل في القدرة على التعرف على الأشكال المرئية والعلاقات المكانية ويقيس باختبار الإدراك المكاني.
- عامل طلاقة الكلمات: ويتمثل في القدرة على التداعى للكلمات بسرعة ويقيس باختبار التداعى اللفظي.
- عامل الذاكرة: ويتمثل في القدرة على تذكر الأشكال والمقاطع، والأرقام، والكلمات والعلاقات ويقيس باختبارات الذاكرة.

• عامل الاستدلال: ويتمثل في القدرة على استنتاج قانون أو قاعدة من عدة أمثلة أو قوانين أو قواعد حل المشكلات ويقاس باختبارات الاستدلال .

وقد استنتاج "ثرستون" عامل آخر أطلق عليه عامل الإدراك (P) ، ولكنه لم يضمه إلى اختبارات شيكاغو للقدرات العقلية الأولية ، وهناك آخرون من بناء الاختبارات توصلوا إلى عامل الإدراك عن طريق قياس التمييز الإدراكي للأشكال والأحجام والأطوال، حذف الصور، تكميل الصور، متأهبات القلم والورقة، تجميع وتنذير الأجزاء المرئية، الاستدلال العددي والاستدلال الرمزي.

ومع استمرار البحث ظهر أن عوامل "ثرستون" الستة ليست مطلقة كما أنها ليست مستقلة تماماً وعلى سبيل المثال ربما يحصل أحد الطلاب على درجات عالية في مختلف القدرات، أو ربما في جميع الاختبارات، وقد أدت هذه النتيجة إلى استنتاج "ثرستون" أن العامل العام من الدرجة الثانية يشترك في جميع العوامل. ويوضح شكل (٥/٢) تخطيط "هيراريكي" للمستويات الثلاث للعامل التي أفرزتها نظرية ثرستون .



شكل (٥/٢)

يوضح الترتيب الهراري للعوامل الناتجة عن التحليل العائلي
بحسب يياتها الثلاث

فروض نظرية العوامل المتعددة لـ "ثرستون":

- أن النشاط العقلى يتكون من مجموعة متمايزة من العوامل المتعددة يختص كل منها بنوع معين من أنواع النشاط العقلى .
- أنه ليس هناك ما يسمى بالعامل العام على النحو الذى نادى به "سييرمان".
- أن الوزن النسبى لإسهام هذه العوامل المتعددة فى التباين الكلى للنشاط العقلى المعرفى متقارب وعلى نفس الدرجة من الأهمية .
- أن الارتباطات البينية بين العوامل المتعددة للنشاط العقلى لا تفسر بالضرورة وجود العامل العام (ولم يوضح ثرستون بما يفسر هذه الارتباطات)

منهج ثرستون"

- استخدم "ثرستون" ٦٥ اختبارا ودرجة اختبارية ، طبقت على ٢٤٠ طالبا جامعيا وكون مصفوفة معاملات الارتباط بين درجات هذه الاختبارات .
- أخضع "ثرستون" مصفوفة معاملات الارتباط للتحليل العاملى باستخدام الطريقة المركزية فى التحليل مع التدوير للمحاور .

نتائج "ثرستون" :

- أن العامل العام الذى أشار إليه "سييرمان" ليس له وجود فى نتائج التحليل العاملى ، وأن النشاط العقلى عبارة عن مجموعة من العوامل المتعددة أطلق عليها "ثرستون" القدرات العقلية الأولية على النحو الذى أشرنا إليه سابقا .
- أن التشبعات العاملية للعوامل الناتجة تشير إلى تميزها كقدرات عقلية متعددة أكثر مما تشير إلى انتظامها معا مكونة العامل العام .

نقد نظرية "ثرستون" :

- يرى المؤيدون لنظرية "سييرمان" أن مجرد وجود ارتباطات بين الاختبارات التى طبقها "ثرستون" يشير إلى وجود عامل عام ، بالإضافة إلى العوامل النوعية الخاصة ، حيث إن جميع الارتباطات موجبة .

• أن صغر إسهام العامل العام في التباين الكلى للعوامل الناتجة يرجع إلى خصائص عينات "ثرستون" من طلاب الجامعة ، حيث تميل القدرات العقلية إلى التمايز والاستقلال فضلاً عن اختلاف معدلات وصول كل منها إلى مستوى النضج.

• أنه مما يؤكد وجهة نظر "سييرمان" في العامل العام ما قام به بعض الباحثين (هولزنجر - هارمان - إيزنك) من إعادة تحليل مصفوفة معاملات الارتباطات التي استخدمها "ثرستون" وكانت النتيجة وجود عامل عام ينتظم هذه القدرات وهو مالم يعترف به "ثرستون" ، كما لم يفسره .

• أن الدراسات التي قام بها "ثرستون" وزوجته عامي ١٩٤١ ، ١٩٤٨ . تتفق مع فرض "سييرمان" بوجود العامل العام ، وخاصة مع استخدام التحليل العاملى للارتباطات بين العوامل ، وهو ما أسماه التحليل العاملى من الدرجة الثانية الذى ينتج العوامل الكبرى .

ونحن نرى أن نتائج "سييرمان" في ضوء المنهج الذى استخدمه والعينة التي اختيرت تبدو منطقية تماماً ، كما أن نتائج "ثرستون" في ضوء المنهج الذى استخدمه والعينة التي طبق عليها اختباراته تبدو أيضاً منطقية تماماً ، مما يؤكد مرة أخرى أن النشاط العقلى يخضع في تنظيمه للنمط الهيئاركى أو الهرمى ، وهو ما أشرنا إليه سابقاً .

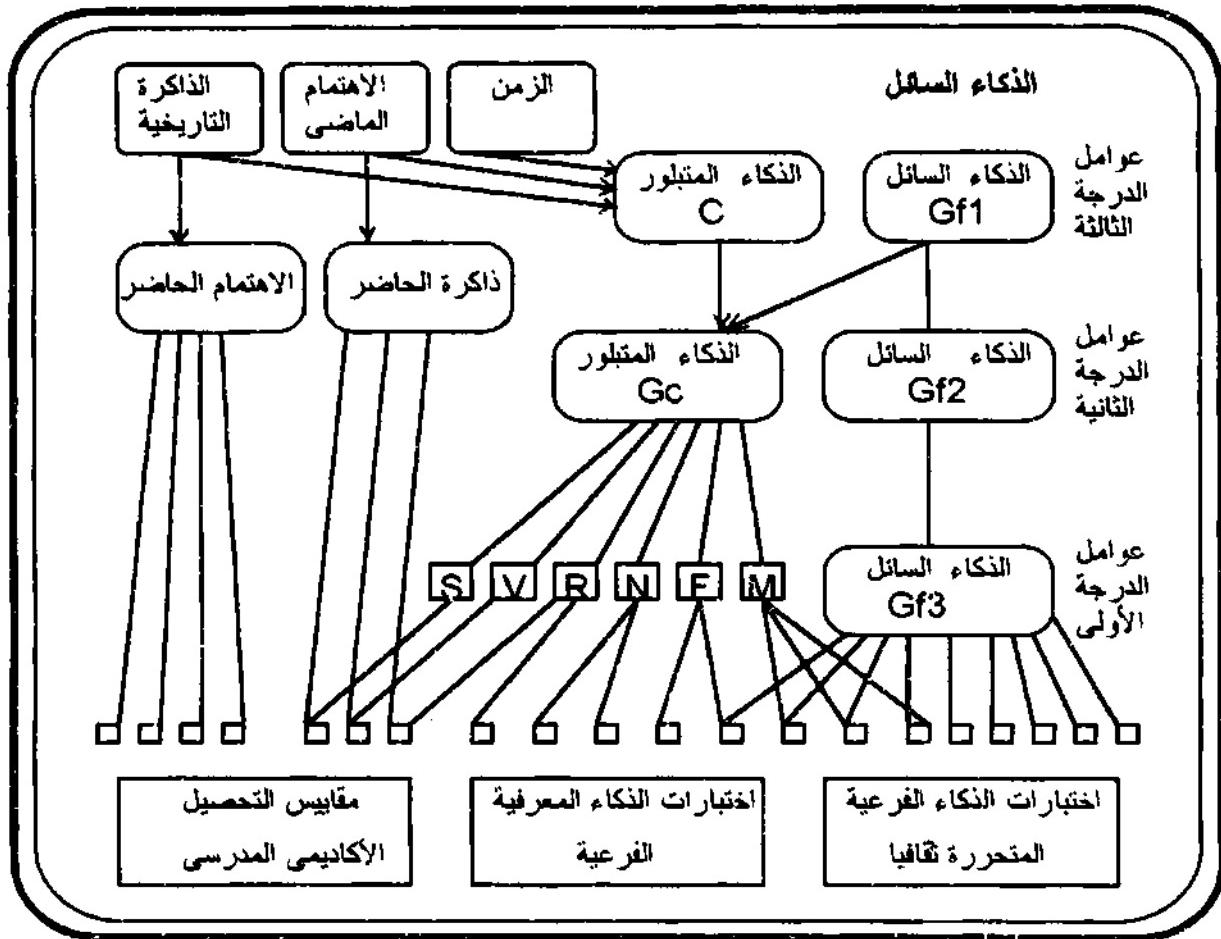
نظريّة " كاتل " (Cattell's Theory)

هناك مفهوم آخر للذكاء ظهر على يد عالم علم النفس الانجليزى " راي蒙د كاتل " (Raymond , B . Cattell) الذى أقر أنه قد توصل إلى نظريته فى عام ١٩٤٠ ، بدليل ضعيف، من وجود عاملين وليس عاملًا واحدًا أطلق على أولهما الذكاء السائل " Fluid " وأطلق على الثاني الذكاء المتببور (Crystallized) (أبو حطب ١٩٨٣) .

ويؤكد " كاتل " (Cattell , 1958,68) أن الذكاء السائل لا يرتبط بالثقافة ، ويقاس باختبارات الإدراك والتقدير والفهم والاستدلال ، وكلها ترتبط ارتباطا ضعيفا بالخبرات المختزنة بالذاكرة كما أنها متحررة من الآثار الثقافية.

وقد قام " كاتل " بتطبيق اختبارات التصنيف والمشابهات والمصفوفات والهندسة الفراغية والمشكلات ، وهى جمیعا لاتعتمد كثيرا على الخبرات التعليمية.

ولاحظ " كاتل " أن الذكاء السائل ينطوى على خصائص تؤدى إلى إدراك العلاقات المعقدة في البيانات الجديدة. بينما يقاس الذكاء المتببور أو القدرة العامة المتببور عن طريق المهارات العددية ، واللغوية ، والمعلومات الميكانيكية ، واستخدام المترادفات. وقد أسس " كاتل " نظريته من خلال بحثه في معهد دراسات الشخصية واختبارات الذكاء المتحررة ثقافيا . والشكل التالي يوضح تخطيط للعوامل والقدرات والذكاء السائل والمتببور في نظرية " كاتل " .



شكل (٦/٢)

يوضح العلاقات السببية بين عوامل قدرات الذكاء السائل والذكاء المتبلور وفقاً لنظرية "كاتل".

ويرى هورن (Horn, 1979) أن الفروق الفردية في كل من الذكاء السائل والذكاء المتبلور، والتي تحدث قبل وصول الفرد إلى سن النضج البيولوجي (١٥ - ٢٠) تنشأ أساساً نتيجة التباين في الفرص الثقافية المتاحة، والاهتمامات والميول المتعلقة بالفرد، وبينما ينمو الذكاء المتبلور (g_c) مع الخبرة يحدث انحدار تدريجي للذكاء السائل مع تزايد العمر الزمني.

ويمكن تلخيص الخصائص المميزة لكل من الذكاء السائل والذكاء المتبلور على النحو التالي :

القدرات المتبلورة	القدرات السائلة
<ul style="list-style-type: none"> - تستمر في النمو حتى سن ١٨ سنة على الأقل وخلال مرحلة البلوغ معتمدة على خبرات الفرد الثقافية . ثم تبدأ في الانحدار أو التضاؤل في سن متأخرة عن القدرة السائلة ولكن بمعدل أقل 	<ul style="list-style-type: none"> ١- تصل إلى نموها الأقصى في سن حوالي ١٤ - ١٥ سنة ثم تتضاءل تدريجياً ابتداءً من سن ٢٢ وحتى عمر متاخر .
<ul style="list-style-type: none"> - يؤثر التعليم الرسمي للمدرسة على نمو هذه القدرات فيبطئه بمعدلات النمو ذات المستوى المرتفع ويسرع بمعدلات النمو ذات المستوى المنخفض من هذه القدرات مما يؤثر على حجم الانحراف المعياري حيث تتراوح قيمته بين ١٦-١٢ نقطة . 	<ul style="list-style-type: none"> ٢- مدى التوزيع التكراري للدرجات واسع حيث تنتج انحرافاً معيارياً يتراوح بين ٢٤ - ٢٥ نقطة .
<ul style="list-style-type: none"> - تلعب كل من العوامل البيئية والخبرات التي يمارسها الفرد الدور الأكبر في تشكيل السلوك المرتبط بالذكاء المتبلور . 	<ul style="list-style-type: none"> ٣- تتأثر هذه القدرات بالعوامل الوراثية حيث تؤثر هذه العوامل على تباين الفروق الفردية فيها نظراً لأنها ترتكز في الأساس على العوامل البيولوجية والفيسيولوجية .
<ul style="list-style-type: none"> - يتوقف التباين في مستوى هذه القدرات على الخبرات ويحدث التذبذب بصورة حادة تبعاً لكم ونوع هذه الخبرات 	<ul style="list-style-type: none"> ٤- يصل التذبذب في مستوى هذه القدرات إلى أقصاه اعتماداً على تباين العوامل الوراثية .

.(Cattell&Butcher,1968)

نموذج التكوين العقلى لـ " جيلفورد " Guilford

استطاع عالم علم النفس الأمريكى " جيلفورد " (Guilford) من خلال البحوث التى أجرتها خلال عمله بالقوات الجوية الأمريكية أثناء الحرب العالمية الثانية أن يثبت وجود بعض العوامل التى أشار إليها " ترستون " من قبل . وقد تحقق " جيلفورد " من وجود سبعة عوامل أخرى ، كما اقترح خمسة عشر عاملًا آخر ذات قيمة من خلال بعض البحوث الإضافية . وأخيراً وفي عام ١٩٥٩ قدم " جيلفورد " نموذجه عن التكوين العقلى (بنية العقل) المكعب الشكل ذى الثلاث أبعاد الذى يقوم على الافتراضات التالية :

- يمكن النظر إلى الذكاء بوصفه معالجة وتجهيز للمعلومات وأن المعلومات هى أي شيء يمكن أن يميز الإنسان ويقع في مجاله الإدراكي .
- أن الذكاء طاقة كيفية تعكس مدى كفاية الوظائف العقلية لدى الفرد .
- أن النشاط العقلى يتكون من عدد من القدرات العقلية المتمايزة (١٢٠) قدرة.
- أن النشاط العقلى متعدد الأبعاد : البعد الأول يتعلق بمحتوى النشاط العقلى ، والبعد الثانى يتعلق بكيفية عمل النشاط العقلى ، والبعد الثالث يتعلق بنواتج النشاط العقلى .

أبعاد التكوين العقلى عند " جيلفورد "

يتميز التكوين العقلى في ثلاثة أبعاد هي :

- (١) بعد المحتوى (Content)
- (٢) بعد العمليات (Operations)
- (٣) بعد النواتج (Products) .

أولاً : بعد المحتوى :

ويقصد به فنات أو أنماط المعلومات التي تخضع للمعالجة العقلية من خلال العمليات . وبمعنى آخر نوع المعلومات أو الاستشارات التي تعالجها العمليات ، أي مادة أو مضمون أو محتوى عمل العقل ، أي فيما يعمل العقل .

ويشمل أربعة أنواع هي :

- محتوى الأشكال : (**Figural**) وهو يشير إلى المدركات الحسية سواء كانت بصرية، أو سمعية، أو لمسية أو حركية في محتوى أشكال، أو أحجام، أو ألوان أو تركيبات سمعية ، أو لمسية .
- محتوى الرموز : (**Symbolic**) وهو يتعلق بالحروف ، والأرقام ، والمقاطع وأية تشكيلات رمزية أخرى ، تقوم على التجريد .
- محتوى المعانى : (**Semantic**) وهو ما يتعلق بما تتطوّى عليه المفاهيم اللغوية من أفكار و معانى .
- المحتوى السلوكي : (**Behavioral**) ويتعلق بالقدرة على استقبال و تفسير الأفكار و المشاعر التي ترتبط بسلوك الآخرين .

ثانياً : بعد العمليات

ويقصد به الأنماط الرئيسية للأنشطة العقلية أي المعالجة العقلية للمعلومات ، أو الاستشارات الخاصة التي يستقبلها ، أو يدركها العقل . وبمعنى آخر عمليات التجهيز والمعالجة للمعلومات والمثيرات الخام ، والاستشارات التي يعيها أو يدركها الفرد لمحتوى النشاط العقلى .

ويشمل خمسة أنواع هي :

- المعرفة : (**Cognition**) وتتعلق بالتعرف على المعلومات التي يتضمنها الاختبار ، واكتشافها أو إعادة اكتشافها ، أو التعرف عليها في صورها المختلفة بالإضافة إلى فهم هذه المعلومات .
- الذاكرة : (**Memory**) وتتعلق بالقدرة على الاحتفاظ بالمعلومات واستعادتها كما هي ، وإعادة صياغتها واسترجاعها على النحو الذي تم تخزينها به أو الاحتفاظ بها .
- التفكير التقاربي : (**Convergent**) ويتعلق بالتفكير المتربّب على معلومات معينة لإنتاج إجابة واحدة محددة ، أي تعميم وانتقال الأفكار المتعلقة في الموقف المشكل .

- التفكير التبادعي : (Divergent) ويتعلق بإيجاد حلول متعددة للمشكلات المقدمة دون معرفة مسبقة للصحيح ، أو الخطأ منها ، أى انتاج إجابات متعددة للمشكلة الواحدة. والتأكد يكون هنا على كم الاستجابات ونوعها أو كيفها.
 - التفكير التقويمي : (Evaluation) ويتعلق بالحكم على مدى دقة وصحة وملاعنة المعلومات المقدمة، أى إصدار أحكام تقويمية في ضوء المعايير أو المحکات المناسبة.
- وينشأ عن معالجة العمليات العقلية للمحتوى نواتج معينة تمثل البعد الثالث وهو بعد النواتج .

ثالثاً : بعد النواتج (Products)

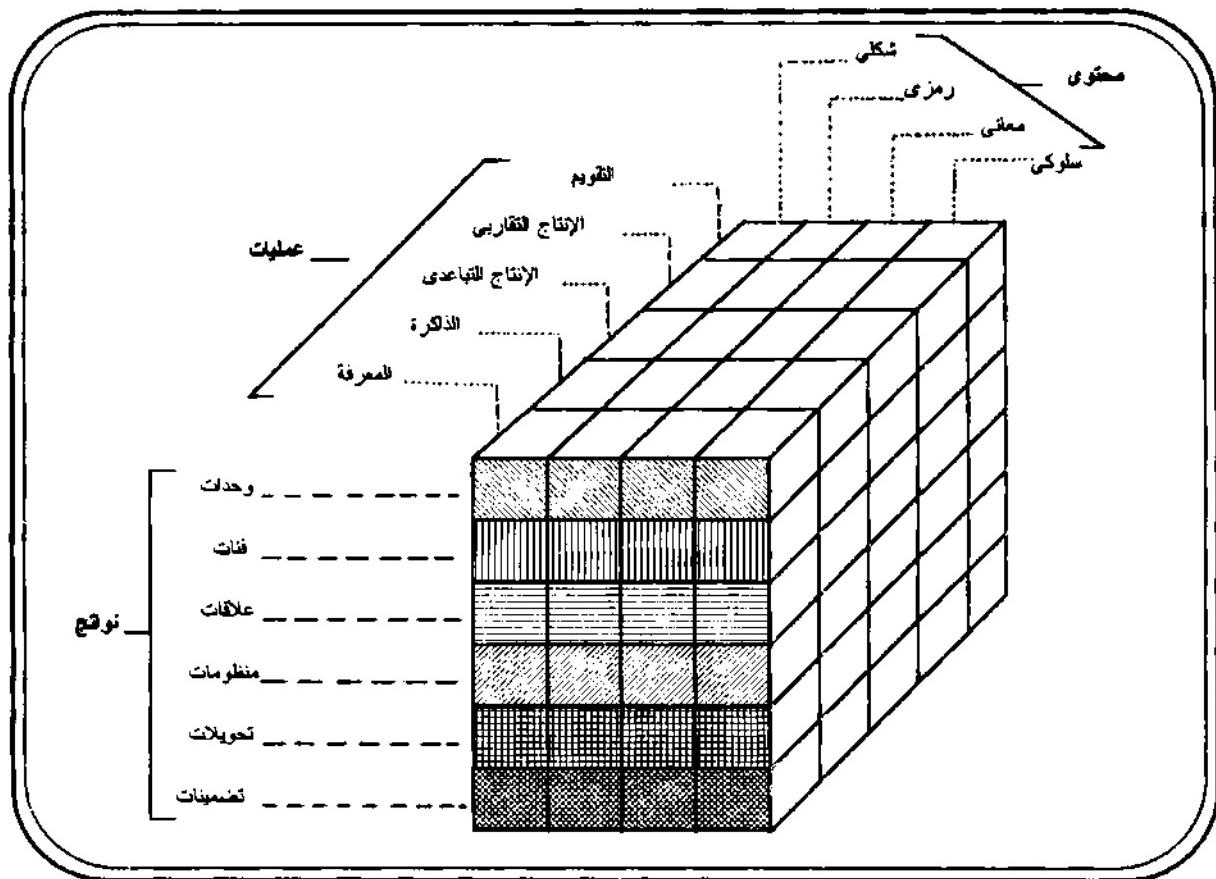
- ويقصد به الصيغ التي تأخذها المعلومات أو المحتوى كناتج لعملية التجهيز والمعالجة ، وبمعنى آخر مخرجات النشاط العقلى أو ما ينتجه العقل .
- ويشمل ستة أنواع هي :
- الوحدات (Units) : وترتبط بأسط مفاهيم المعلومات الرمزية المستقلة، أو المتميزة بذاتها.
 - الفئات (Classes) : وترتبط بنوع المعلومات التي يمكن تصنيفها إلى معلومات وفقاً للخصائص المشتركة لكل مجموعة .
 - العلاقات (Relations) : وترتبط بالعلاقات بين الوحدات، كالتشابه أو الاختلاف أو التضاد .
 - المنظومات (Systems) : وترتبط بصياغة المعلومات في صيغ تركيبية أكثر تعقيداً .
 - التحويلات (Transformation) : وترتبط بالقدرة على إعادة تنظيم أو بناء المعلومات في صيغ جديدة ، من حيث التكوين أو البنية ، أو الشكل ، أو المعنى .. الخ لمواجهة المتطلبات الجديدة أو القائمة .
 - التضمينات (Implication) : تتعلق بالقدرة على استخدام المعلومات الحالية في التنبؤ بالأحداث المقبلة .

وحتى عام ١٩٦٦ استطاع "جيلفورد" وزملاؤه تحديد خمس وسبعين قدرة من المائة والعشرين. وفعلا تم عزل ثمانين عاملًا ، وإن كان هناك بعض التداخل في بعض العوامل .

ويرى "جيلفورد" أن الأخذ بفكرة العامل الواحد كان لها ما يبررها في الماضي وأنه في ضوء نتائج هذه البحوث قد حان الوقت للأخذ بوجهة نظر العوامل المتعددة .

وعلى أية حال فإن النتائج السلوكية القائمة على أساس العوامل المتعددة لا تعد ناجحة تماما كما كان متوقعا . والواقع أن إدخال التفكير التباعي "التفكير الابتكاري " (Creative thinking) ضمن النشاط العقلي يعد أحد المعالم المتميزة التي تميز نظرية "جيلفورد" .

والشكل التالي يوضح أبعاد نموذج التكوين العقلي لجيلفورد (Guilford, 1967)



شكل (٧/٢)

يوضح أبعاد نموذج التكوين العقلى لجيلفورد فى صورته الأولى ١٩٦٧ .

ولإيضاح كيفية معالجة أي وحدة من هذا التصنيف الثلاثي الأبعاد فقد وضعنا خطأ أسفل "الإنتاج التباعي" لمعانى :

الوحدات ، الفنات ، العلاقات ، المنظومات ، التحويلات ، التصميمات على النحو التالي :

الإنتاج	محتوى	عمليات
<u>U</u> وحدات	F أشكال	C معرفة
<u>C</u> فنات	S رموز	M ذكرة
<u>R</u> علاقات	<u>M</u> معانى	D إنتاج تقاربى
<u>S</u> نظم (منظومات)	B سلوك	<u>D</u> إنتاج تباعدى
<u>I</u> تضمينات	T تحويلات	E تقويم

الإنتاج التباعدى لوحدات المعانى (DMU) (الطلاق الفكرية)

إنتاج العديد من الأفكار المتسقة في المعنى لتكوين فكرة مثل :

- قائمة بالأفكار المتربطة على حدث غير عادى (عدم ولادة أطفال لمدة عام).
- قائمة بالاستخدامات غير العادية للقلم الرصاص .

الإنتاج التباعدى لفنات المعانى (DMC) (المرونة التلقائية)

إنتاج العديد من تصنيفات أو فنات الأفكار المتسقة في المعنى المتعلقة بفكرة معينة مثال (ترتيب كلمات معينة في مجموعات أو فنات مختلفة المعنى)

الإنتاج التباعدى لعلاقات المعانى (DMR) (طلاقة التداعيات)

إنتاج العديد من العلاقات أو الترابطات أو التداعيات الملانمة في المعنى وال المتعلقة بفكرة معينة (كتابة أكبر عدد من المترادفات لكلمات شائعة) .

الإنتاج التباعدى لمنظومات المعانى (DMS) (الطلاق التعبيرية)

إنتاج منظومات تعبيرية متنوعة من خلال وحدات معروفة من الأفكار مثال (كتابة جمل مختلفة مكونة من أربع كلمات تبدأ كل كلمة منها بحرف معين) .

الإنتاج التباعدى لتحويلات المعانى (DMT) (الأصللة)

إنتاج عدد من التفسيرات الجديدة تماماً المغایرة لما هو مألف و التي تكون متسقة مع متطلبات عامة معينة مثال (قائمة بالمترببات البعيدة التي لا يفكر فيها الآخرون كحلول ممكنة للمشكلات) .

الإنتاج التباعدى لتضمينات المعانى (DMI) (الإتقان)

إنتاج عدد من الأفكار والمعانى المتضمنة فى معلومات معينة مثال (إعطاء أو تقديم أفكار تفصيلية عن خطة ناجحة).

منهج "جيلفورد"

- استخدم "جيلفورد" فى التحقق من الفروض التى أقام عليها نظريته عدداً من الاختبارات، التى تعتمد على صدق التكوين فقط ، وتفقر إلى لأنواع الرئيسية الأخرى للصدق ، وقد صمم "جيلفورد" وتعاونه هذه الاختبارات فى ضوء الأبعاد الثلاثة التى تكون القدرة موضوع القياس.
- اعتمد "جيلفورد" على النتائج التى أسفر عنها التحليل العاملى ، والواقع أن النتائج العاملية فى نظرية "جيلفورد" تعرضت لعدد من الانتقادات أهمها :
 - عدم توافر شرط الاستقلال النسبي فى اختبارات "جيلفورد" وتعدد الأبعاد التى يقيسها الاختبار ، مما أدى إلى ارتباطات بينية كثيرة بين الاختبارات المستخدمة .
 - جاءت تشبّعات العوامل غير نقية تماماً ، مما أدى إلى صعوبة فى تسمية بعض هذه العوامل وتفسيرها.
- (Carroll 1968, Horn &Knapp, 1973)

تقدير نظرية "جيلفورد"

على الرغم من الآثار البالغ الذى أحدثته نظرية "جيلفورد" حول فهم طبيعة النشاط العقلى الإنسانى، وعلى نظريات التكوين العقلى عموماً، إلا أنها لم تخل من النقد . وتناول فيما يلى عرضاً موجزاً لما للنظرية وما عليها على النحو التالى :

- خضعت العوامل الناتجة فى نظرية "جيلفورد" لأكبر قدر من التحقيق إذ ظل يعمل "جيلفورد" وتعاونه فى بناء هذه النظرية قرابة عشرين عاماً .
- قدمت هذه النظرية أساساً رصيناً للكشف عن القدرات الابداعية ، من خلال بطاقة "جيلفورد" لقياس هذه القدرات .

• نظرية " جيلفورد " ذات بناء محكم ومنطقي ، وتنطوى على نوع من الأنساق في بنائها ، لكن هناك بعض الشك حول النتائج التطبيقية لها . وفي هذا يعلق "ماكنمار" ١٩٦٤ بقوله أن تجزئة وتكسير ، أو تحليل القدرة إلى ما أسماه "جيلفورد" خلايا ، يفقدها مضمونها التطبيقي . (فؤاد أبو حطب ١٩٨٠)

نموذج التكوين العقلى المعدل لجيلفورد

The Revised Structure of Intellect Model

أعاد "جيلفورد" صياغة نموذجه للتكوين العقلى (SOI) الثلاثى الأبعاد المتعدد القدرات وفقاً للمحددات التالية : (Guilford, 1989)

البعد الأول

Material or Content Processed

وينقسم هذا البعد إلى خمسة مكونات أو تصنیفات فرعية هي :

- ١ - المحتوى البصري Visual Content ويتصل بالأشياء المحسوسة التي تستقبل بصريا كالأشكال والرسومات والألوان .. الخ .
- ٢ - المحتوى السمعي Auditory Content ويتصل بالمثيرات التي يمكن استقبالها سمعيا .
- ٣ - المحتوى الرمزي Symbolic Content ويتصل بالمحتوى الرمزي كالحروف والأرقام أو أي صيغة أخرى .
- ٤ - محتوى المعانى Semantic Content ويتصل بأى محتوى تأخذه المعانى اللفظية أو الأفكار .
- ٥ - المحتوى السلوكى Behavioral Content ويمثل هذا المحتوى الذكاء الاجتماعي ويتصل بالقدرة على استقبال وتفسيير أفكار ومشاعر وآراء الآخرين في التفاعلات الاجتماعية الصريحة .

وقد كان هذا البعد يتكون من أربعة تصنیفات فقط في النموذج قبل التعديل .

البعد الثاني

- ويتعلق بالعمليات التي تعالج المحتوى Processes or Operations وينقسم هذا البعد إلى سنت عمليات هي :
- ١- المعرفة Cognition وترتبط بالتعرف على المعلومات واكتشاف الملام منها لمتطلبات المثير أو الموقف أو السؤال .
 - ٢- ذاكرة التسجيل Memory recording وترتبط بتسجيل المعلومات والأحتفاظ بها للأستعادة الفورية أو لفترة قصيرة من الزمن أو بعد تذكر مجموعة من الفقرات ، أو بمعنى آخر ذاكرة التسجيل والأحتفاظ قصير المدى.
 - ٣- ذاكرة الأحتفاظ Memory retention وترتبط بالأحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول تزيد على عدة أيام. وبمعنى آخر ذاكرة الأحتفاظ طويل المدى .
 - ٤- الإنتاج التباعدي Divergent production وترتبط هذه بعملية التفكير في إنتاج حلول متعددة للموقف المشكل أو التفكير في اتجاهات متعددة أو بزوايا ذهنية مختلفة أو توظيف البناء المعرفي للفرد لإنتاج أنماط من الأفكار المختلفة التي تتناول مشكلة محددة .
 - ٥- الإنتاج التقاربي Convergent production وترتبط هذه العملية بإنتاج الحل الصحيح أو الاستجابة الصحيحة أو المناسبة للموقف المشكل من خلال المعلومات المعطاة أو من خلال تذكر المعلومات السابق استيعابها أو الاحتفاظ بها .
 - ٦- التقويم Evaluation وترتبط هذه العملية باتخاذ القرار المناسب أو إصدار الحكم التقويمي الصحيح على مدى دقة ملائمة معلومات معينة لموقف معين أو مشكلة معينة أو استئنارة معينة .

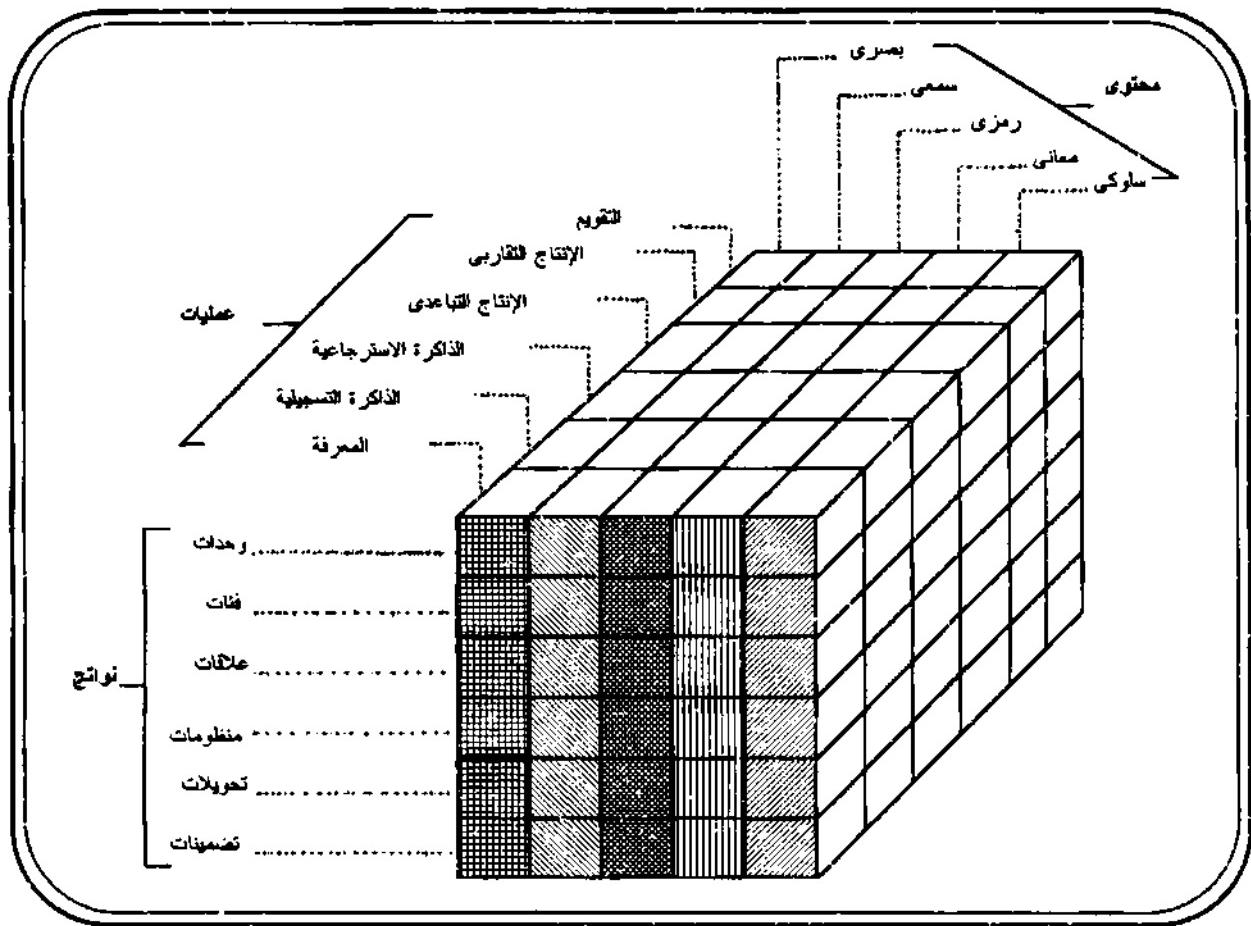
البعد الثالث

- ويتعلق بالصيغ التي تنتج عن معالجة العمليات للمحتوى أي تفاعل العمليات مع المحتوى Products of the processed information .

وتأخذ النواتج المختلفة لهذا البعد ست صيغ هي :

- ١ - الوحدات Units : وترتبط بوحدات المعلومات المتميزة بذاتها التي تمثل أبسط صورة أو صيغة ممكنة لهذه المعلومات مثل كلمة معينة أو تصور معين أو فكرة معينة .
- ٢ - الفئات Classes : وهي عبارة عن تجمعات أو تصنیفات لوحدات المعلومات وفقاً للخصائص المشتركة التي تجمع بين الوحدات .
- ٣ - العلاقات Relations : وتشير إلى العلاقات التي يمكن استدلالها بين وحدات المعلومات مثل علاقات التشابه أو التضاد أو التقابل أو الاختلاف إلخ .
- ٤ - المنظومات Systems : وترتبط ببنية أو تركيب أو صياغة منظومات أكثر تعقيداً من المعلومات المتاحة كالمبادئ والنظريات والمنظومات التئيرية أو الشعرية أو منظومات الأشكال أو الألوان أو الألحان أو الأفكار .
- ٥ - التحويلات Transformations : وترتبط بالتعديلات أو التغييرات أو التحويلات التي يمكن ادخالها على المعلومات السابق استيعابها أو معرفتها .
- ٦ - التضمينات Implication : وترتبط بالاستدلالات أو التنبؤات التي يمكن رسمها أو تصورها أو استدلالها من المعلومات الحالية والتي يمكن تطبيقها على الأحداث المقبلة .

ويوضح الشكل التالي (٨/٢) نموذج التكوين العقلي لجينفورد في صورته المعدلة:



شكل (٨/٢)

يوضح نموذج جيلفورد المعدل لعام ١٩٨٩

و مع التعديلات التي أدخلها جيلفورد على نموذجه حدث تحول في النظر إلى الذكاء من كونه عوامل عقلية تتعدد عن طريق التحليل العاملى إلى كونه عمليات أو وظائف لتجهيز ومعالجة المعلومات وأن مصطلح القدرة استخدم في إطار الفروق الفردية بينما مفهوم الوظائف يستخدم للدلالة على المعالجة الفردية للمعلومات وعلى ذلك يمكن النظر إلى الذكاء بوصفه تجميعاً منظماً من القدرات أو الوظائف لتجهيز ومعالجة المعلومات المتباينة المحتوى المتباينة الصيغ .

وتطبيقاً لهذا المفهوم للذكاء فإن كل قدرة أساسية تتعدد من خلال ثلاثة أوجه أو متغيرات: النشاط العقلى أو العملية أو نمط المعالجة Operation ، المحتوى Informational content والنتائج المعلوماتى product و يقصد بالنتائج المعلوماتى هنا ، صيغ المعلومات التى ينتجها العقل أو بنية المعلومات الناتجة عن المعالجة العقلية لمعلومات مقدمة أو مشتقة .

والراصد لهذه التحولات في علم النفس يجد أن هناك محاولات أو على الأقل تعبيرات عن الرغبة في وضع الذكاء تحت مظلة النظرية النفسية العامة General Psychological Theory وكى يتحقق هذا يتبع عقد نوع من التزاوج بين دعاء النظر إلى النشاط العقلى المعرفى بوصفه عاملين وبين دعاء النظر إليه بوصفه متعدد الأبعاد وأن هذا التزاوج أو المزج بين المنظورين يمكن أن يتحقق من خلال نموذج التكوين العقلى لجيلفورد .

وحيث إن المنظور المعاصر لعلم النفس المعرفى يركز على تجهيز ومعالجة المعلومات بوصفه أكثر المداخل ملائمة لفهم النشاط العقلى المعرفى، وأن نظام عمل المخ أو العقل الإنساني يحاكي أسلوب أو نظام عمل الحاسب الالى. ويسعى العديد من المهتمين بهذا المجال إلى فحص الأسس التى يقوم عليها نظام عمل الحاسيب الالية والتى تحاكي نظام عمل العقل الإنساني، من خلال ما يطلق عليه "الذكاء الاصطناعى" Artificial intelligence (Norman, 1981) كما يحاول البعض تصوير الاداء الإنسانى بوصفه نظاما آليا لتجهيز ومعالجة المعلومات. وهنا مكمن الخطورة فالتسليم بأن كلا من العقل الإنسانى والحاسب الالى يعطيان نفس النتائج، ليس معناه أن كلا منهما يؤديان بنفس الطريقة، فهناك العديد من الأدلة التى تؤيد ذلك. على أننا نرى أن للعقل الإنسانى خصائص وإمكانات واستراتيجيات معرفية يفتقر إليها أكثر الحاسيب الالية تطورا ، ومن ثم يصعب قبول هذه الفرضية.

ويتوقع علماء علم النفس المعرفى إثراز تقدم مطرد في هذا المجال وخاصة الأنشطة العقلية المتعلقة بتجهيز ومعالجة الإنسان للمعلومات ، ويمثل نموذج التكوين العقل (SOI) لجيلفورد إطارا عاما أو خريطة معرفية لهذا المجال ويقوم هذا الافتراض على أساس تناول الذكاء الإنسانى بوصفه مجموعة من القدرات أو الوظائف لتجهيز ومعالجة المعلومات على اختلاف الصيغ التى تأخذها هذه المعلومات. وهذا التناول يلفت الانتباه إلى الأوجه الثلاثة للقدرة أو الوظيفة المعرفية. ويرى "جيلفورد" Guilford, 1974 أن نموذجه للتقوين العقلى يمكن أن يشكل إطارا مرجعيا لعلم النفس المعرفى وبصفة خاصة فيما يتعلق بالإدراك والتعلم والذاكرة والتفكير وحل المشكلات والتفكير الابتكارى. ونحن نبني هذا الاتجاه وننادي باستئناف حماس الباحثين للبحث في هذا المجال.

الفصل السادس

قياس الذكاء والقدرات العقلية في ظل المنظور الكمي

- مقدمة
- المحاولات الأولى لقياس الذكاء
- مؤشرات الذكاء العام
- * اختبارات الذكاء الفردية
 - اختبارات "ستانفورد بيبيه"
 - مقاييس وكسler لذكاء الأطفال
 - مقاييس وكسler لذكاء أطفال ما قبل المدرسة
 - مقاييس وكسler لذكاء الراشدين
 - اختبارات جامعة الينوى
 - عيوب الاختبارات الفردية
 - * اختبارات الذكاء الجماعية
 - الاختبارات غير اللفظية أو المتحررة ثقافيا
 - مزايا الاختبارات الجماعية

قياس الذكاء والقدرات العقلية في ظل المنظور الكمي

مقدمة

ليس هناك اتفاق عام حول طبيعة الذكاء ، والواقع أن كل قياس للذكاء مبني على أساس القدرة على الأداء في مواقف وظيفية معينة ومحددة . وترتباً على ذلك فإن اختلاف النتائج من الأمور المتوقعة كلما تغيرت محكّات الذكاء أو معاييره أو أساليب قياسه . ولكن فهم جيداً مشكلة تعريف الذكاء يجب أن نفرق أولاً بين الذكاء كabilities أو إمكانات موروثة وبينه كما يقاس باختبارات نوعية محددة تقيس عينة من السلوك ، والواقع أن نمط الذكاء الذي نعرف عنه الكثير هو ذلك المتمثل في أداء بعض المشكلات في مواقف اختبارية معينة والذي ينعكس في درجات معينة على الاختبار المستخدم أو أداة القياس المستخدمة .

والذكاء كقدرة فطرية أو إمكانات موروثة فكرة تجريدية متسعة أو كما يقال تكوين فرضي ، ويتم الاستدلال عليه من خلال آثاره كما تتمثل في الاستجابات على الاختبار ، فالقدرة الحركية مثلاً تتعدد عن طريق القياس الدقيق لكل من الوقت والمسافة كأساليب لتقدير مهارة الجري والرمي والوثب ، ومن ناحية أخرى فالقدرة العقلية يمكن الاستدلال عليها بشكل غير مباشر من خلال أداء بعض الاختبارات العقلية مثل ، معانى المفردات ، تتبع السلسل ، تفسير أو ترتيب الصور ، اكتشاف أوجه الشبه وأوجه الاختلاف .. الخ

وهذا " الذكاء الذي نقيسه هو نتاج التفاعل بين شقي القدرة : الفطرية الموروثة والبيئية المكتسبة ".

وقد تطورت أساليب وأدوات قياس الذكاء بتطور النظرة إليه من ناحية وتطور الأساليب الإحصائية من ناحية أخرى وقد أشرنا لذلك تفصيلاً عند تناولنا لنظريات التكوين العقلي في ظل المنظور الكمي وسنعرض هنا لتطور أساليب قياس الذكاء .

المحاولات الأولى لقياس الذكاء

واكبت بداية حركة القياس النفسي بداية القرن التاسع عشر عندما بدأ الفسيولوجيون والبيولوجيون والأنثروبولوجيون في قياس مختلف السمات الإنسانية. وفي منتصف هذا القرن بدأ تأثير العلماء بنظريات "تشارلز دارون" عن النشوء والارتقاء حيث ظهرت دراسات "فرانسيس جالتون" العالم البيولوجي الانجليزي الأصل عن توارث العبرية إلى جانب دراساته عن التخييل العقلي واليقظة الحسية والفرق الفردية ، وقد كانت أعمال "جالتون" في هذا المجال اسهاماً رائداً للدراسات التي جاءت بعده .

وفي سنة ١٨٧٨ افتتح "وليم فوندت Wilhem Wundt, 1878" أول معمل لعلم النفس في مدينة ليمازج بالمانيا الغربية الذي كان بداية القياس العلمي المنظم في علم النفس وفي بداية عام ١٨٩٠ استخدم "جييمس ماكين كاتل" أساليب في القياس تجمع بين منهجي" جالتون وفوندت " في البحث . بالتطبيق على مجموعة من طلاب كلية كولومبيا، وعلى الرغم من الجهد العظيم الذى بذلت فى القياس النفسي فيما يتعلق بقياس المكونات البسيطة للسلوك والتى ترتبط بالحياة العملية، إلا أن النجاح الذى لقيته هذه الجهد كان ضعيفاً وخاصة من الناحية التطبيقية أو العملية .

وقد قام كلارك ويسلر Clark Wissler, 1901 بإعداد اختباراته عن زمن الرجع ، تسمية الألوان لكنها كانت ترتبط ارتباطاً موجباً ودالاً بممؤشرات النجاح لطلاب كلية كولومبيا، ثم تابع " ويسلر " ، إعداد اختبارات الذاكرة السمعية " تذكر الأرقام " وقد أظهرت هذه ارتباطاً عالياً وموجباً بممؤشرات النجاح ، وعموماً فقد تم احراز تقدماً ملمسياً في القياس النفسي في هذا القرن اعتماداً على استخدام النجاح الأكاديمي كمحك لصدق القياس .

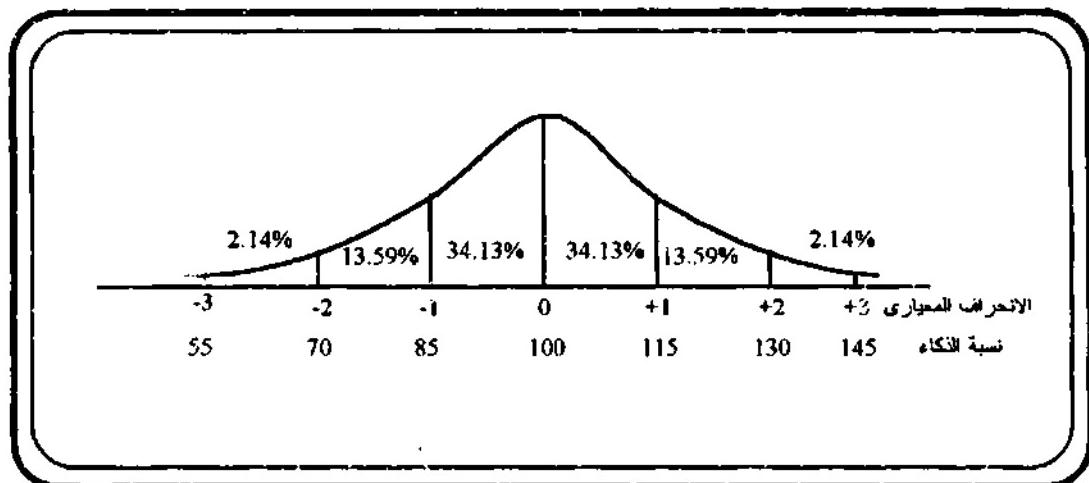
مؤشرات الذكاء العام Indices of G intelligence

تعد أكثر مؤشرات الذكاء شيوعاً مفهومي العمر العقلي (M.A) ونسبة الذكاء IQ "لينينيه". على أن مفهوم نسبة الذكاء قدمها عالم النفس الألماني "وليم شتيرن" عام ١٩١٢ (W.Stern, 1912) الذي ذكر أنه إذ سلمنا بمفهوم العمر

العقلى كما يحدده اختبار "بينيه" التصاعدى ثم قسمناه على العمر الزمنى فسنحصل على نتيجة ثابتة نسبيا طوال حياة الفرد هى نسبة الذكاء .

مثال: لو أن طفلا عمره العقلى ثمان سنوات وعمره الزمنى ٦ سنوات فإن نسبة ذكاؤه = العمر العقلى (مقسوما) / العمر الزمنى = $6/8 = 6/32 = 1/4$ وفي سن ١٢ سنة سنحصل على نفس النتيجة حيث يصبح العمر العقلى ١٦ وال عمر الزمنى ١٢ ، على أن البحوث والدراسات الحالية لا تدعم هذه النظرية التى تفترض وجود علاقة خطية بين العمر العقلى وال عمر الزمنى ، ولقد عدل "تيرمان" وأخرون من هذه النسبة بالضرب فى مائة وبذلك يمكن حذف أو اهمال الكسور العشرية . ولقد توصل "تيرمان" من خلال التعديل الذى اجراه على اختبار "بينيه" إلى أن متوسط نسبة الذكاء على هذا الاختبار = ١٠٠ والانحراف المعيارى = ١٦ . الواقع أن هذه التعديلات جعلت تلك المؤشرات أكثر مرونة وأكثر قابلية للتطبيق . وقد حاول "وكسلر" أن يبسط من مفهوم نسبة الذكاء الانحرافية من خلال هذا التعليم التالى "في الواقع أن نسبة ذكاء درجات معظم الاختبارات التى تقيس القدرة العقلية العامة لا تعنى شيئاً أكثر من اعتبارها درجة معيارية لتحديد المستوى العقلى الوظيفى للفرد ."

وقد عدل "وكسلر" من نسبة الذكاء الانحرافية ليصحح من الاتجاه بها نحو مفهوم العلاقة الخطية بحيث تتجه نحو الهبوط خلال مرحلة الرشد (مفهوم العلاقة المنحنية) وربما يمكن ملاحظة هذا الاتجاه غير الخطى من خلال العلاقة بين منحنيات القدرة العقلية وال عمر الزمنى (كرونياك ١٩٧٠) . وفي مقياس "وكسلر" لذكاء الراشدين استخدم "وكسلر" نسبة ذكاء انحرافية قدرها ١٥ بمتوسط ١٠٠ . على النحو الذى يوضحه شكل (٩/٢) الذى يوضح العلاقة بين منحنى التوزيع الاعدادى ونسبة الذكاء الانحرافية عند وكسلر .



شكل (٩/٢)

يوضح العلاقة بين منحنى التوزيع الاعتدالى
ودرجة نسبة الذكاء الانحرافية.

اختبارات الذكاء

تتمايز اختبارات الذكاء ما بين اختبارات الذكاء الفردية ، واختبارات الذكاء الجماعية، وتناول فيما يلى نماذج من هذه الاختبارات على النحو التالي:

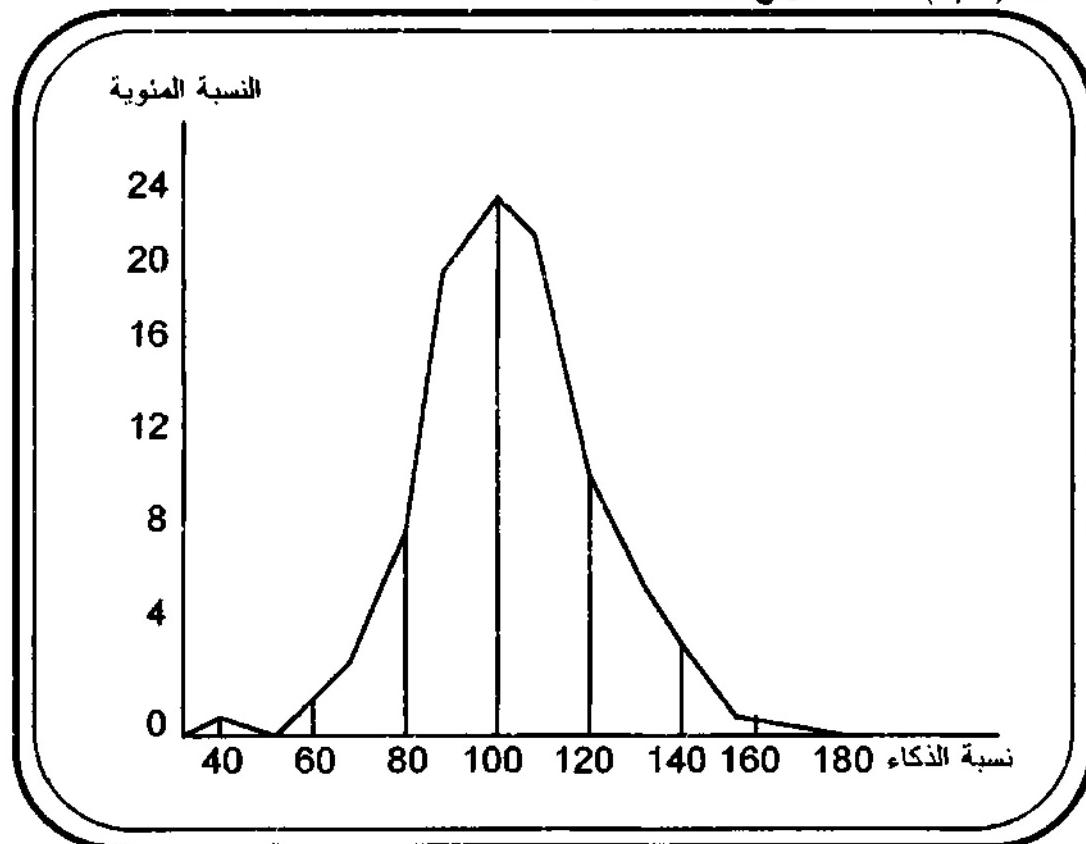
اختبارات الذكاء الفردية Individual Tests of Intelligence

كان رائد علم النفس الفرنسي " بيبينيه " من بين الباحثين الأوائل فى قياس الذكاء، فقد كلفه مجلس مدينة باريس أن يبني اختبارا عقليا يمكن المربيين من التمييز بين الأطفال المتأخرین عقليا أو بطيء التعلم وأقرانهم من ذوى القدرة العقلية العامة العالية. فدعا " تيودور سيمون " ١٨٦٢ - ١٩٦١ للانضمام إليه لدراسة التقدير والحكم ، والانتباه والاستدلال . وفيما بين ١٨٩٣ وموت " بيبينيه " المبكر عام ١٩١١ نشر هو وسميون عددا من الدراسات التي تناولت جهودهم فى التمييز بين الأذكياء والأغبياء من الأطفال والتى توجت باختبارات بيبينيه للذكاء .

ويكون اختبار " بيبينيه " الذى نشر عام ١٩٠٥ من ثلاثين فقرة تبدأ بالتأزر البصري وتدرج فى الصعوبة حتى تصل إلى التمييز بين المفاهيم أو المصطلحات المجردة ومن خلال الوقوف على نقاط الضعف التى بدت فى هذا الاختبار ، أعاد " بيبينيه ، سيمون " نشر اختبارهما المعدل عام ١٩٠٨ .

اختبارات "ستانفورد - بینیه" Stanford-Binet tests

قام "جودارد" بترجمة مقياس "سيمون - بینیه" المعدل إلى الإنجليزية ، وقد روجع هذا الاختبار أكثر من مرة لتطبيقه على الأطفال الأمريكيين ، وكان أفضل هذه المراجعات وأشهرها هي المراجعة المعروفة باسم "ستانفورد - بینیه" التي قام بها "تيرمان" ، والتي ظهرت عام ١٩١٦ وكانت تحتوى على ٩٠ فقرة لتناسب المدى العمرى من ٢ إلى ١٤ سنة وقد ظلت هذه تمثل الأداة المعيارية المقننة فى العلاج النفسي والصحة والأختيار التعليمي لأكثر من ٢٠ سنة. انظر شكل (١٠/٢) حيث يوضح التوزيع النسبي لعينة التقنين لاختبار ١٩٣٦. كما يوضح جدول (١/٢) هذا التوزيع بوحدات درجات نسبة الذكاء .



شكل (١٠ / ٢)

يوضح التوزيع النسبي لعينة تقنين اختبار "ستانفورد بینیه"

$$(م = ١٠١,٨ ، ع = ١٦,٤)$$

وقد روجع اختبار "ستانفورد - بینیه" عام ١٩٣٧ ثم عدل مرة ثانية عام ١٩٦٠ ليستوعب التغيرات التي ترتب على المراجعة الشاملة لمقياس ١٩٣٧.

وقد اتفقت الطبعة المعدلة للاختبار مع النسبة الانحرافية لاختبار "وكسلر" بمدى يتراوح بين ٣٠ ، ١٧٠ وكان هذا أفضل من استمرار الاعتماد على العمر العقلي حيث يتيح هذا إمكانية التقدير الكمي لأداء المفحوصين. والواقع أن نسبة الذكاء لا تعنى أكثر من أنها درجة معيارية بمتوسط حكمي (١٠٠) وانحراف معياري من (١٥ - ١٧) .

وقد تم إدماج الصورتين المتكافتين لـ ، م في طبعة ١٩٣٧ ليكونا الصورة (ل، م) كما اتسع نطاق الجداول المعدلة لتشمل العمر ١٧ - ١٨ سنة التي كانت نتيجة اعتراف البحوث باستمرار النمو العقلي حتى هذه السن .

وفيما يلى بعض مفردات سن العاشرة لتعطينا رؤية متكاملة عن فقرات الاختبار طبعة ١٩٦٠ المعدلة :

سن عشر سنين

- فقرة ١ - تتناول معانى المفردات .
 - فقرة ٢ - تتناول القدرة على دقة الإدراك ، العد التصاعدى مع التكعيب .
 - فقرة ٣ - شرح معانى بعض الكلمات المجردة .
 - فقرة ٤ - اعط تعديلات منطقية لصيغ السؤال المقبول .
 - فقرة ٥ - إظهار القدرة على تسمية كلمات غير محددة في فترة زمنية محددة.
- ويشمل اختبار ستانفورد - بيئيه فقرات لقياس القدرة اللغوية والاستدلال والذاكرة والتصور والذكاء الاجتماعي والاستدلال العددى والتآزر البصرى الحركى .

ويوضح الجدول (١/٢) النسب المئوية للمكونات الرئيسية لمحتوى اختبار ستانفورد - بيئيه فى الفئات العمرية من عمر زمنى عامين وحتى البالغ الراسد.

نسبة العصر		عدد الاختبارات		(الفترات)		نسبة العصر		(الفترات)		نسبة العصر		(الفترات)		نسبة العصر		(الفترات)		نسبة العصر		(الفترات)		
المجموع	بصري حركي	استدلال	ذكاء	تصور	ذكرة	استدلال	ذكاء	تصور	ذكرة	استدلال	ذكاء	تصور	ذكرة	استدلال	ذكاء	تصور	ذكرة	استدلال	ذكاء	تصور	ذكرة	
١٠٠	٢١	-	١٧	٥	١٠	٢١	٢٦	٤٢	٤٢	٥٢	٣١	٣١	٣١	١٠٦	١٠٦	١٠٦	١٠٦	١٠٦	١٠٦	١٠٦	١٠٦	
١٠٠	١٠	١٠	١٦	٦	١٩	١٠	١٩	١٠	١٩	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	
١٠٠	-	٩	٩	٩	٩	١٧	٢٦	٣٠	٣٠	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	
١٠٠	-	١٥	-	٢٧	١٢	١٥	٣١	٣١	٣١	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	
	تشكيل لوحات	تشكل لوحات	المتماثلات	ذكاء	ذكرة	استدلال	ذكاء	ذكرة	ذكرة													
	نسخ مربعات	نسخ مربعات	أمثال	فهم	فهم	أمثال	فهم	فهم	فهم	أمثال	صور	صور	صور	أمثال	صور	صور	صور	أمثال	صور	صور	صور	صور
	بيان	بيان	الجمل	ذكرة	ذكرة	الجمل	ذكرة	ذكرة	ذكرة	الجمل												
			وظيفية	استدلال	استدلال	وظيفية	استدلال	استدلال	استدلال	وظيفية												
			الأزقام	ذكرة	ذكرة	الأزقام	ذكرة	ذكرة	ذكرة	الأزقams	ذكرة	ذكرة	ذكرة	الأزقams	ذكرة	ذكرة	ذكرة	الأزقams	ذكرة	ذكرة	ذكرة	الأزقams
			النظبية	أسماء	أسماء	النظبية	أسماء	أسماء	أسماء	النظبية												
			سخافات	أشياء	أشياء	سخافات	أشياء	أشياء	أشياء	سخافات												
			القطبية	سبعين	سبعين	القطبية	سبعين	سبعين	سبعين	القطبية												

جدول (١١/٢)

يوضح النسب المئوية للمكونات الرئيسية المحتوى اختبار "ستانفورد بينيه".

Cronbach . 1970 : Sattler. 1965 المصدر

وقد أظهر التحليل العاملى الشامل للاختبار والذى قام به "مكفارن" ١٩٤٢ McNemar أن هناك عاملان احديا يقف خلف الأداء الاختبارى لهذا الاختبار. ومع هذا فربما يكون هناك مجموعة من العوامل يقيسها هذا الاختبار تظهر عند مستويات عمرية معينة.

وقد أظهر التوزيع التكرارى لعينة التقنيين فى دراسات "تيرمان، ديميريل" التصنيف التالى لنسب الذكاء والتى تتراوح فئاتها ما بين ٤٠ (ضعف العقول)، ١٦٩ (شديد الذكاء) وهى تمثل ثلاث فئات فوق المتوسط ١١٠ فأكثر وثلاث فئات تحت المتوسط ٨٩ فأقل على النحو الذى يوضحه الجدول (٢/٢).

جدول (٢/٢)

يوضح التوزيع التكرارى لعينة تقنيين طبعة ١٩٣٧

(Terman & Merrill, 1960)

التصنيف	النسبة المئوية	نسبة الذكاء IQ
شديدو الذكاء	% ٠٠٣	١٦٩ - ١٦٠
	% ٠٠٢	١٥٩ - ١٥٠
	% ١,١	١٤٩ - ١٤٠
متتفوقون عقليا	% ٣,١	١٣٩ - ١٣٠
	% ٨,٢	١٢٩ - ١٢٠
فوق المتوسط	% ١٨,١	١١٩ - ١١٠
عاديون	% ٢٣,٥	١٠٩ - ١٠٠
	% ٢٣,٠	٩٩ - ٩٠
أقل من المتوسط	% ١٤,٥	٨٩ - ٨٠
الخط الفاصل	% ٥,٦	٧٩ - ٧٠
للضعف العقلى	% ٢,٠	٦٩ - ٦٠
ضعف العقول	% ٠,٤	٥٩ - ٥٠
	% ٠,٢	٤٩ - ٤٠

مقاييس "وكسلر" للذكاء Wechsler Intelligence Scales

بني مقاييس "وكسلر" لذكاء الأطفال (Wisc) الذي نشر عام ١٩٤٩ وأعيد تعديله ومراجعته عام ١٩٧٣ على اختباره الأول لقياس الذكاء "وكسلر - بيلفيو" ١٩٣٩ وقد تم تطوير الأخير من خلال استخدامه في التشخيص لمرضى مستشفى مدينة نيويورك . وعلى الرغم من تشابه فقراتهما فإن اختبار (Wisc) كان مستقلا تماماً من حيث التقنيات والمعايير ويشتمل على قسمين رئيسيين هما: اللغوي V والعملي أو غير اللغوي P .

اختبار وكسيلر لذكاء الأطفال WISC

ويشتمل المقاييس اللغوية على ستة اختبارات فرعية هي :

- ١- المعلومات العامة ٢- الفهم العام ٣- الاستدلال الحسابي
- ٤- المتشابهات ٥- المفردات ٦- السعة الرقمية أو مدى إعادة الأرقام

كما يشتمل المقاييس العملية على ستة اختبارات فرعية هي :

- ١- تكميل الصور ٢- ترتيب الصور ٣- رسوم المكعبات
- ٤- تجميع الأشياء ٥- الترميز ٦- المتأهات

وقد قلل اختبار "وكسلر" للأطفال (WISC) بعناية لمدة خمس سنوات على طفل وطفلة تتراوح أعمارهم بين ٥ سنوات، و١٧ سنة. والارتباطات بين المقاييس اللغوية والمقاييس العملية وفيما بين الاختبارات الفرعية نفسها تشير إلى أنها تقيس وظائف عقلية عامة كما تقيس وظائف عقلية متباعدة. وقد اتسع نطاق استخدام هذا الاختبار - مثل اختبار "بيبنيه" في مدارس الأطفال .

مقاييس وكسيلر لذكاء أطفال ما قبل المدرسة

تعد مقاييس "وكسلر" لذكاء أطفال ما قبل المدرسة (WPPSI) امتداداً إلى الخلف من بطارية اختبارات "وكسلر" ليتلاءم مع أطفال ما قبل المدرسة . وقد أعد هذا الاختبار خلال الفترة من ١٩٦٣ - ١٩٦٧ . وعلى الرغم من استقلاله وتميزه عن اختبار (WISC) إلا أنه يماثله من حيث التكوين والمحتوى. وقد

اعد هذا الاختبار لاستخدامه مع اطفال المرحلة العمرية من أربع إلى ست سنوات ونصف . ويكون من احدى عشر اختبارا ، ستة منها لفظية والاختبارات الخمس الأخرى عملية .

ويشتمل الجزء اللفظي على الاختبارات الفرعية التالية :

- ١- المعلومات العامة ٢- الفهم العام ٣- الاستدلال الحسابي
- ٤- المتشابهات ٥- المفردات ٦- الجمل

كما يشتمل الجزء العملي على الاختبارات الفرعية التالية :

- ١- بيت الحيوان ٢- تكميل الصور ٣- رسوم المكعبات
- ٤- المتأهات ٥- الرسوم الهندسية

وتمتد نسب الذكاء على هذا الاختبار ما بين ٤٥ إلى ١٥٥ .

مقياس "وكسلر" لذكاء الراشدين (WAIS)

نشر اختبار "وكسلر" لذكاء الراشدين (WAIS) عام ١٩٥٥ وكان امتدادا تدريجيا لاختبار (WISC) وكان مؤشرا لاعتراف "وكسلر" بأنه ليس ضروريا أن تعنى نسبة الذكاء نفس الشيء بالنسبة للمجموعات العمرية المختلفة ولهذا عمل على الأмتداد به ليشمل عشر مجموعات عمرية هي ١٦ - ١٧ - ١٨ - ١٩ - ٢٠ ، ٢٤ - ٢٥ ، ٣٤ - ٣٥ ، ٤٤ - ٥٥ ، ٦٤ - ٦٥ ، ٧٤ - ٧٥ ، ٧٩ - ٨٠ ، ٩٤ - ٩٥ ، ١٠٤ - ١٠٥ ، ١١٤ - ١١٥ ، ١٢٤ - ١٢٥ ، ١٣٤ - ١٣٥ ، ١٤٤ - ١٤٥ ، ١٥٤ - ١٥٥ . وقد لاحظ "وكسلر" أن نسبة الذكاء ١٢٠ التي يحصل عليها أحد الأفراد في سن الستين تمثل نفس الدرجة التي يحصل عليه أقرانه وهم في سن الثامنة عشر كما تمثل نفس النسبة التي يحصل عليها نفس الشخص في سن الثامنة عشر .

ويكون اختبار "وكسلر" لذكاء الراشدين من جزئين يحتويان على أحد عشر اختبارا فرعيا ، ستة منها لفظية والاختبارات الخمس الفرعية الأخرى عملية . وقد بلغت العينة التي قننت عليها هذه الاختبارات ١٧٠٠ من البالغين اختير من بينها بيانات لـ ١٥٠٠ فرد . وكانت الدرجات الخام لعينة التقنيين على كل من الاختبارات الفرعية تجمع إلى بعضها لتكون درجات كل من المقاييس اللفظي

والعملي بمتوسط ١٠ وانحراف معياري ٣ وكما هو متوقع فإن الارتباطات بين اختبارات "وكسلر" واختبارات "ستانفورد بيبيه" كانت موجبة وعالية . والجدول التالي يوضح مكونات مقاييس "وكسلر" عند مختلف الأعمار .

جدول (٢/٢)

يوضح الاختبارات الفرعية لمقاييس وكسنر عند مختلف الأعمار

وكلر لذكاء الراشدين (WAIS)	وكلر لذكاء الأطفال (WISC)	ما قبل المدرسة (WPPSI)
معلومات	لفظي	معلومات
فهم	معلومات	فهم
حساب	فهم	حساب
متماثلات	حساب	متماثلات
معاني الكلمات	متماثلات	معاني الكلمات
سعة الأرقام	معاني الكلمات (سعة الأرقام)	معاني الكلمات (الجمل) *
تصميم مكعبات	أدائي	تصميم مكعبات
تكميل الصور	تصميم مكعبات	تكميل الصور
ترتيب صور	تكميل الصور	ترتيب صور
تجميع أشياء	ترتيب صور	بيت الحيوان
رموز أرقام	تجميع أشياء (متأهات)	المتأهنة
	ترميز	تصميم هندسي

* ما بين القوسين يشير إلى الاختبارات البديلة

اختبارات جامعة الينوى Illionoi's Tests

تعد اختبارات جامعة الينوى لقياس القدرات النفس لغوية (ITPA) أسلوباً من أساليب القياس الفردى ، حيث أمدت اختبارات " ستانفورد - بينيه " كثيراً من الفاصلين ببعض الاستقصارات بطبيعة الفروق الفردية بين الأفراد ، كما كان تقسيم اختبارات " وكسيل " Wisc, Wais إلى أجزاء فرعية ينطوى على تقديم مزيد من الأدلة على التشخيص الفارق بين الأفراد ، وقد أعدت اختبارات ITPA لكي تمد كلاً من المعلمين والأباء بتصنيفات لخصائص الفروق الفردية فيما بين عمر سنتين إلى عمر عشر سنوات في اثنى عشرة قدرة . وتعطى معايير اختبارات ITPA درجات المقاييس العشرة والعمر اللغوى لكل اختبار فرعى وبالإضافة إلى ذلك فهى يمكن أن تزودنا بما يلى :

- ١- العمر المقابل للقدرة النفس لغوية والنسبة النفس لغوية .
- ٢- قيمة تقديرية مقابلة للعمر العقلى ونسبة الذكاء على اختبار " ستانفورد بينيه " وفي محاولة لابتکار أو إيجاد اداة للتشخيص والعلاج كان أصحاب هذا الاتجاه "كيرك، مكارثى" (Kirk & McCarthy, 1963) الذين يريان أن هناك ثلاثة عمليات لغوية رئيسية محددة هي :
 - ١- استقبال الرموز **decoding** : وهى الطريقة التى يفسر بها المستقبل المثيرات .
 - ٢- ارسال الرموز **encoding** : وهى الطريقة التى يفسر بها المرسل المثيرات .
 - ٣- الترابط **association** : وهى استخراج أو استبطاط عمليات استقبال وارسال الرموز والتى تستبط بدورها عمليات أخرى تنتهي بالسلوك اللغوى أو الحركى.

ويعد هذا الاختبار أداة تشخيصية هامة يمكن استخدامها فى الدراسات المرتبطة بالأطفال المتأخرین لغويًا والأطفال المحرومین ثقافیاً .

ويجب أن نضع في الاعتبار أنه ليس من الضروري أن يكون جميع الأطفال الذين ينظر إليهم مدرسونهم على أنهم ذوى مستوى عقلى منخفض ، هم كذلك

بالفعل على الرغم مما قد يبدو منهم من استجابات تشبه استجابات الأطفال المختلفين عقليا ، فهناك فرق كبير بين الأطفال ذوى الامكانيات العقلية الضعيفة وغيرهم من الأطفال الذين يكون أداؤهم للمواقف الاختبارية منخفضا، كما أن هناك من الظروف البيئية ما يعمل على تخفيض مستوى رد الفعل لدى الطفل العادى وهذه تشتمل على عمليات التعطيل الحسى، ضعف الاستخدام الوظيفى للمخ ، المرض الشديد وغيرها من المعوقات .

وليس أدل على ذلك من أن البحوث التى تناولت الأسباب المؤدية للتأخر العقلى كما قيست بنسبة الذكاء IQ قد أظهرت أن ضعف المستوى الثقافى للأسرة يعد مسؤولا عن ٨٥٪ من حالات التأخر العقلى (Rice & Doughtie, 1960) ويشهد كل من " رايس ، دوجيتى " بحالة الطفل " جو " Joe على مدى النظم الذى يلقاه كثير من الأطفال على يد الكبار الذين يعتقدون أن انخفاض الذكاء هو المتغير الوحيد الذى يعد مسؤولا عن حالات انخفاض التحصيل المدرسي .

وال طفل " جو " هو طفل أسود هادئ طبع وقد أدرج اسمه فى أحد برامج دراسة التخلف العقلى فى جنوب تكساس عندما كان عمره تسعه أشهر . ولقد اختير ضمن مجموعة من الأطفال لأجراء فحص نفسي فردى عليهم ووجد أن نسبة ذكائه بمقاييس "ستانفورد بيبيتى" ٦٩ وهذه الدرجة تمثل الحد الفاصل للتأخر العقلى .

وكانت بعض المظاهر المسجلة عنه على النحو التالى : منقبض ، مكتتب ، منبوز ، لا يقدم على شيء حتى يقال له ، خجول ، متحفظ ، كتوم ، يحتاج دائما للمدح والتشجيع ، حريص أو محتاط ، الفاظه المستخدمة فى الحديث والكتابة تدل على فقر المحتوى لديه ، لا يتنسم ابدا ، يظهر عدم القناعة أو الرضا.

وقد أظهر " جو " على الرغم من ذلك قدرة تذكرية سمعية غير عادية ولذلك عندما طبق عليه اختبار القدرات النفس لغوية المشار إليه ، أظهرت درجاته على TPA أن النسبة بين عمره اللغوى وعمره الزمنى ٩٨ ، وأنه يوضح أن " جو " يحتاج إلى مساعدة من نوع خاص وبعد أربعة أشهر من تقديم هذه

المساعدة أعيد اختباره بمقاييس " ستانفورد بينيه " فحصل على نسبة ذكاء ٩٨ وهي نفسها النسبة التي أظهرها اختبار ITPA في تقدير عمره النفسي لغوي . وهكذا أصبح " جو " قادرا على الاستمتاع بكل مزايا الطفل العادي .

عيوب الاختبارات الفردية

على الرغم من أن اختبارات الذكاء الفردية تتضمن على معلومات قيمة ومفيدة للدراسة المتمعنة فإنها محدودة الاستخدام بسبب أو أكثر من الأسباب التالية :

- أنه بفرض أن نتائج الاختبار صادقة فإنها تحتاج إلى التحكيم عن طريق فاحص مدرب تدريبيا دقيقا لكتابه تقرير تشخيص دقيق بالإضافة إلى تذليل التقرير بتوجيهات ومقترنات مفيدة تساعد على العلاج ومن ثم يفقد الاختبار جزءا كبيرا من قيمته الذاتية .
- يمثل عنصرا الوقت والتكلفة أحد العيوب الهامة التي توجه إلى الاختبارات الفردية فالاختبار الفردي غالبا ما يكون غالى الثمن ويستغرق فترة زمنية طويلة نسبيا بسبب اجرائه بشكل فردى فضلا عن ذلك فإن التقرير المصاحب لنتائج الاختبار قد يستغرق ثلاثة أضعاف وقت إجراء الاختبار .
- أن الاختبارات الفردية تحتاج فى تطبيقها إلى تدريب جيد وخبرة نظرية وعملية غير عادية وقد يصعب الحصول على تلك الخبرة .

اختبارات الذكاء الجماعية

كان تطور اختبارات الذكاء الجماعية استجابة للعيوب التي تتضمن عليها الاختبارات الفردية . فالاختبارات الجماعية التي تقيس القدرة العقلية يمكن تطبيقها بسرعة كما أنه يمكن تصحيحها وتسجيل وتفسير نتائجها فى وقت مناسب . وتستخدم الاختبارات الجماعية فى المدارس اليوم على نطاق واسع بهدف الدراسة والتشخيص الفارقى للقدرات العقلية وسمات الشخصية المختلفة .

وتنقسم الاختبارات الجماعية إلى نوعين:

النوع الأول : الاختبارات العامة أو الشاملة **Ominibus Tests**

وهي تلك التي تحتوى على بنود أو مفردات متعددة موزعة على طول الاختبار . كما تدرج مفردات الاختبار في صعوبتها من بداية الاختبار إلى نهايته وعلى سبيل المثال يحتوى الاختبار على مفردات لفظية تليها مفردات مكانية ، ثم مفردات تقيس الاستدلال .. الخ .

النوع الثاني: والنموذج الذي يمثله اختبار "ثرستون" للقدرات العقلية الأولية

وهذه الاختبارات تدعم مفهوم تعدد عوامل (النشاط العقلى) فهى تقيس عددا من القدرات العقلية المتمايزة أو المستقلة استقلالا نسبيا.

وقد بني اختبار كاليفورنيا للنضج العقلى على أساس وجهة النظر القائلة بأن القدرة العقلية العامة تتكون من عدد كبير من القدرات العقلية المستقلة .

الاختبارات غير اللفظية أو الاختبارات المتحررة ثقافيا :

• هناك الكثير من الاختبارات الجماعية التي روعى في تصميمها عزل أو استبعاد أثر التفوق في المهارات اللفظية وتسمى بالاختبارات غير اللفظية والتي ربما تكون أكثر دقة في قياس القدرة العقلية كما أنها تحد من التحيز ضد هؤلاء الذين يفتقرن إلى الخبرات اللغوية . ومن أمثلة هذه الاختبارات مقياس "جودانف" لرسم الرجل ١٩٢٦ واختبار "جودانف- هاريس" للرسم ١٩٦٣ واختبار "بوك" لرسم بيت وشجرة وشخص ١٩٤٨ .

Buck,s House- Tree-person

• وهناك من هذه الاختبارات ما يطلب فيها من المفحوص رسم شيء ما . واختبار H.T.P وهو من الاختبارات الأسلاطية (Buros, 1965) ويستخدم لقياس كل من الذكاء والشخصية، ومع ذلك فهو يستخدم حاليا بصفة أساسية في تقييم الشخصية .

- وهناك نوع آخر من الاختبارات غير اللفظية واكب ظهوره الحرب العالمية الاولى وهو اختبار "بيتا للجيش ARMEY Beta Test" وهي بطارية غير لفظية اعدت لقياس الذكاء للمتقدمين الجدد وغيرهم الذين يكون اداوهم على بطارية "الفا" Army Alpha اللفظية غير مرض.
- وهناك واحد من اقدم أدوات القياس غير اللفظية وهو اختبار متاهة "بورتيوس Porteus Maze Test" وقد كتب بورتيوس تقريرا في عام ١٩٦٥ ان هذا الاختبار هو حصيلة لـ ٥ سنة من التطبيق، والمطلوب فيه فقط ورقة وقلم لحل مشكلات المتاهة ومع ذلك فان التأثر بين اليد والعين شرط ضروري ليظل ضمن المسارات الصحيحة للمتاهة .
- اختبار المصفوفات المتتابعة "لرافن" Raven's Progressive Matrixes وهو من الاختبارات غير اللفظية .ويرى كرونباك (Cronbach, 1970) أن مفردات الأشكال مثل المفردات اللفظية تعد من أكثر التكتنفات شيوعا لقياس الطاقة العقلية للفرد أو القدرة العقلية العامة .
- ومن أشهر الاختبارات غير اللفظية اختبار "كاتل" Cattell,s IPAT Culture Fair Test (1949) والمقتبسة تعطي بلغة أولية بسيطة ، وفترات الاختبار التي تتطلب الحلول عبارة عن تصنيفات ، مشكلات هندسة الأشكال . وبصفة عامة كلها لا تعتمد تماما على الخبرات التعليمية .
- اختبار دافيز - اييلز Davis - Eells لقياس الذكاء العام أو القدرة على حل المشكلات ١٩٥٢ The Davis-Eells Test of General Intelligence. وهو من الاختبارات المتحركة ثقافيا للصفوف من الأول إلى السادس . وقد حاول مؤلفوه أن يختاروا المفردات التي تحيد أو تعزل أو تستبعد العوامل الثقافية مثل المستوى الاقتصادي والاجتماعي ، القدرة القرائية ، والخبرات المدرسية ، وهذه النظرة إلى الذكاء بوصفه القدرة على حل المشكلات أدت إلى شمول الاختبار لمشكلات أصلية تتعلق بالحياة ، وت تكون كل فقرة من احدى الصور المرسومة مصحوبة ببعض التعليمات اللفظية التي يقرأها الفاحص . وأداء هذه الاختبارات يتطلب معالجة موادها دون الاستعانة بأية رموز لفظية أو لغوية .

وعلى هذا يمكن أن تكون ادراكات المفهوس وقدرته على حل المشكلات ومهارته اليدوية أفضل من مهارته اللغوية كما هي في "اختبار ستانفورد- بيني" وقد أظهر أداء هذه الاختبارات أن هناك تباين في القدرات اللغوية لدى أولئك الذين تم اختبارهم .

وقد كشفت الدراسات الخاصة باختبارات الذكاء عن ارتباطات عالية ومتسقة بين الاختبارات الجماعية والفردية ، على الرغم من دعوى كثير من القائمين بعمل الاختبارات بأنهم أعدوا اختبارات تامة الأختلف أو أدوات ذات أساليب جديدة ذات صدق وثبات مقبولين ومستقلة تماماً عن اختبار "ستانفورد - بيني" المعدل .

و غالباً ما تصدر بانتظام اختبارات جماعية جديدة نسبياً تحمل عنوان Circus كى يستخدمها مدرسون الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٤ سنوات ونصف إلى خمس سنوات ونصف . وهذه السلسلة من الاختبارات تحمل اتجاهها عاماً هو التحرر من الأساس العنصري أو الجغرافي والاجتماعي كما يتمثل في تباين المستويات الاقتصادية والاجتماعية وكذا الأسماء العرقى وذلك لأن الشخصيات الغالبة على هذه الاختبارات هي الشخصيات الكاريكاتيرية كالمهرجين والحيوانات وهي نسبياً متخرجة ثقافياً .

وتقيس أجزاء Circus للاختبارات الجماعية المشار إليها :

- كيف تؤثر الكلمات أو ردود أفعال الكلمات في تحديد المهارات الأدراكية اللغوية
- انسخ ما تراه لقياس التأزر الحركي الأدراكي .
- الأصوات : وتمثل في تقديم شرائط مسجلة لضوضاء ناشئة عن الأصوات الشائعة عالمياً مثل نقيق الضفادع - خرير المياه - حفيظ الأشجار - صراغ الأطفال لقياس صيغة واحدة من التمييز السمعي .
- مدى الاستيعاب الكمي للمفاهيم المقاسة عن طريق How much and How many كما تتضمن هذه السلسلة مقاييس للأنتاج اللغوى والذاكرة وحل المشكلات الابتكارية .

مزايا الاختبارات الجماعية

تعد الاختبارات الجماعية كأدوات للقياس نافعة في الانتقاء واختيار المجموعات وتصنيفها لأنها تقدم مзорرات موضوعية كما أنها سهلة التطبيق سهلة التصحيح والتفسير وأخيراً فهى توفر كثيراً من الوقت والجهد . وعلى حين يمكن استخدام الاختبارات الفردية مع أطفال ما قبل المدرسة وكذا مع الأطفال الذين يعانون من مشكلات انفعالية أو تعليمية وأيضاً مع الأطفال الذين يطلق عليهم مفهوم غير العادى أو المعوقون انفعالياً أو نفسياً.

والى الأن يظل السؤال " ماذا تقيس اختبارات الذكاء ؟ محوراً للنقاش ومجالاً متجدداً لمزيد من البحوث والدراسات العلمية ، حول مصداقية ما يقاس من خلال اختبارات الذكاء .

وكما يرى " ستودولسكي وليسر " Stodolsky & Lesser, 1967 أن اختبارات الذكاء يجب أن تعنى الأن بعينات للتعليم تعتمد على الخبرات العامة، فمن الممكن أن تكون درجة الطفل مؤشراً يدل على ثراء البيئة إلى الحد الذي تمكنه من الاستفادة منها. وعلى النقيض من ذلك فإن اختبارات التحصيل المدرسي تفترض أنها تقيس الخبرات الدراسية المقصودة .

الْوَاحِدَةُ الْمُلْكُ

الْمُتَكَبِّرُينَ الْعَقْلَى
فِي ظَلِ الْمَنْظُورِ الْمَهْرَافِ

**الفصل السابع : نظرية بياجيه
كمدخل للمنظور المعرفي**

**الفصل الثامن : النشاط العقلي المعرفي
و العمليات المعرفية**

**الفصل التاسع : الانتباه: محدداته ونمادجه
وندوره في تجهيز المعلومات**

**الفصل العاشر : بنية الذاكرة
(نماذج الذاكرة بين التعدد والأحادية)**

**الفصل الحادى عشر: نظريات التكوين العقلى
فى ظل المنظور المعرفي**

الفصل السابع
نظريّة بياجيّه
كمدخل للمنظور المعرفي

- مقدمة
- المصطلحات الرئيسيّة في نظرية بياجيّه:
 - الذكاء
 - الاستراتيجيات
 - التوازن
 - الاستدلال
- مراحل النمو المعرفي عند بياجيّه:
 - مرحلة التفكير الحسّن
 - مرحلة ما قبل العمليات
 - مرحلة العمليات العيائية
 - مرحلة العمليات الشكليّة
- العوامل التي يتأثر بها النمو العقلي للأطفال في نظرية بياجيّه
- الخصائص الأساسية للتفكير العياني
- الخصائص الأساسية للتفكير الشكلي
- تطبيقات تربوية على نظرية بياجيّه

نظريّة بياجيه كمدخل للمنظور المعرفي

مقدمة

تعد نظرية بياجيه للنمو المعرفي القائمة على المنهج الوصفي التحليلي في تناول النمو العقلي المعرفي، مدخلاً يتوسط كلاً من المنحى السيكومترى والمنحى المعرفي في تناول النشاط العقلى المعرفى فقد استخدم بياجيه في نظريته عدداً من المفاهيم التي تعد من المفاهيم الأساسية التي يستخدمها علماء علم النفس المعرفي ومن هذه المفاهيم: مفهوم العمليات، ومفهوم الاستراتيجيات المعرفية، ومفهوم البنية المعرفية . ولذا سنتناول نظريته هنا بوصفها قد أثارت الاهتمام إلى تناول النشاط العقلى المعرفى من المنظور المعرفي، الذي يهتم بالعملية لا العامل، الذي أقام عليه المنحى السيكومترى تناوله للنشاط العقلى.

وقد ولد جان بياجيه في ٩ من أغسطس سنة ١٨٩٦ في نيكلاتل بسويسرا وكان أبوه مؤرخاً تخصص في أدب القرون الوسطى . وقد أظهر "بياجيه" اهتماماً مبكراً بعلم الحياة . وعندما بلغ أحد عشر عاماً من العمر نشر مقالة في صفحة واحدة عن عصفور أبيض شاهده في متزه .

وفيما بين الخامسة عشرة والثامنة عشرة نشر "بياجيه" عدداً من البحوث عن الرخويات . وعلى أثر ذلك فوجئ "بياجيه" بتعيينه في مركز أمين مجموعة الرخويات بمتحف جنيف وهو لايزال طالباً في المدرسة الثانوية .

ومن خلال معيشته لأبيه تولد لدى "بياجيه" اهتماماً بالفلسفة بصفة عامة وبنظرية المعرفة بصفة خاصة . (نظرية المعرفة هي فرع من علم الفلسفة يختص بطبيعة المعرفة) . ولقد استمرت اهتمامات بياجيه بعلم الحياة وبنظرية المعرفة طوال حياته .

وقد نال بياجيه درجة دكتوراه الفلسفة في علم الحياة عندما كان عمره واحداً وعشرين عاماً، وفي الوقت الذي بلغ فيه ثلاثين عاماً كان قد نشر أكثر من عشرين بحثاً عن الرخويات، بالإضافة إلى موضوعات أخرى .

وعندما كان عمره ثلاثة وعشرين عاما نشر بحثا عن العلاقة بين التحليل النفسي وعلم نفس الطفل، وبعد حصوله على الدكتوراه تقلد بياجيه مجموعة مختلفة من الوظائف من ضمنها وظيفة في معمل اختبارات (بينيه) في باريس، حيث ساعدته في إعداد اختبارات قياس الذكاء. وقد كان هدف برنامج بيانيه لاختبارات الذكاء تقديم عدد من أسئلة الاختبارات التي تقدم لأطفال في أعمار مختلفة، وقد وجد أن الأطفال الأكبر سنا بصفة عامة قادرون على تقديم إجابات صحيحة للأسئلة عن الأطفال الأصغر سنا، كما وجد أن هناك بعضًا من الأطفال قادرين على تقديم الإجابات الصحيحة لعدد أكبر من الأسئلة أكثر من الأطفال الآخرين في نفس السن. وقد اعتبر الأطفال الأول أكثر ذكاءً من الأطفال الآخرين وبالتالي فإن نسبة ذكاء الطفل = (حاصل قسمة سن الطفل العقلية / سنه الزمنية × مائة) وهذه تستخرج من عدد الأسئلة التي يمكن للطفل في سن معينة أن يجيب عليها إجابات صحيحة.

وأثناء عمله في معمل بيانيه ظهرت اهتمامات بياجيه بالنمو العقلي والقدرات العقلية للأطفال، كما سادت اهتماماته بعلم الحياة ونظرية المعرفة على كل أعماله.

وخلال عمل بياجيه في اختبارات قياس الذكاء لاحظ شيئاً ما كان له عظيم الأثر على نظريته الأخيرة للنمو العقلي ، فلقد اكتشف أن الإجابات غير الصحيحة للطفل بالنسبة للأسئلة الاختبار ذات دلالة أكثر من إجابات الطفل الصحيحة، وأن نفس النوع من الأخطاء يقع فيها أطفال لهم نفس العمر. كما لاحظ أن نوع الأخطاء التي تحدث من أطفال في نفس العمر تختلف كييفياً عن نوع الأخطاء التي تحدث من أطفال آخرين في أعمار مختلفة . وعلاوة على ذلك لاحظ بياجيه أن طبيعة هذه الأسئلة لا يمكن أن تكشف بما إذا كان الطفل أجاب إجابات صحيحة أم لم يجب.

وقد أقام بياجيه نظريته التحليلية الوصفية على أساس اثارة عدد من الأسئلة المفتوحة وتحليل إجابات الطفل عن هذه الأسئلة والتعرف من خلالها على مستوى النمو العقلي الذي بلغه الطفل ، ولايزال تلاميذ بياجيه وتابعوه يعتمدون على نظريته هذه في تفسير النمو العقلي حتى اليوم . (توفي بياجيه عام ١٩٨٠)

وقد أدرك بياجيه أثناء عمله في معمل بيئته أن الذكاء لا يمكن أن يكفي عدد بنود الاختبار التي يجب عليها الطفل إجابات صحيحة، والسؤال الأكثر أهمية عند بياجيه هو: لماذا يستطيع بعض الأطفال إجابة بعض الأسئلة إجابات صحيحة بينما يعجز عن ذلك آخرون؟ ولماذا يستطيع الطفل إجابة بعض الأسئلة إجابات صحيحة بينما لا يستطيع إجابة أسئلة أخرى؟ ولقد بدأ بياجيه بحثه بالمتغيرات المؤثرة على الأداء الاختباري لدى الأطفال. ويعد بحثه الخاص بالقدرة العقلية ثورة مثلما كانت وجهة نظر "فرويد" حول دوافع الكائن الحي.

وكان بياجيه قد ترك معمل بيئته ليصبح المشرف على الأبحاث في معمل "جين- جيكوس روسي" في جنيف بسويسرا ، حيث استطاع أن ينمى اهتماماته بالنمو المعرفي مستعملا نظريته الخاصة. وبعد انضمامه مباشرة إلى المعهد، ظهرت أولى أعماله العظيمة في مجال (علم نفس النمو). كما أصبح بياجيه الذي لم يدرس أي مقرر في علم النفس باحثا ومفكرا معروفا على المستوى الدولي في علم نفس الطفل ، بصفة عامة والنمو المعرفي بصفة خاصة .

ولقد وصل بياجيه عمله هذا مستفيدا من أطفاله الثلاثة في تطبيق بحثه عليهم، ولقد كون هو وزوجته (تلميذته الأولى في معهد روسي) ملاحظات دقيقة عن أطفالهم لفترة طويلة من الوقت، ولخصا استنتاجاتهم في كتب عديدة. ولقد وجه نقد لمنهج بياجيه القائم على اتخاذه أطفاله بوصفهم مصادر للمعلومات في تطوير نظريته ، وحقيقة أنه كان يمكن الحصول على ملاحظات أكثر دقة عند الاستفادة من التطبيق على عدد أكبر من أطفال آخرين .

كما نشر بياجيه حوالي ثلاثين كتابا وأكثر من مائتي بحث، وهو يواصل عمله في جامعة جنيف. ويمكن القول أن نظريته عن (النمو العقلي المعرفي) تنصف بالشمول والتعقيد لقيامها على أسس معرفية. وسوف نتناول في هذا الفصل خصائصها الرئيسية .

ومما هو جدير بالذكر أن اتجاه بياجيه في تناول النمو العقلي المعرفي وقياسه يختلف عن الاتجاهات السيكومترية التي تناولناها سابقا في فصول هذا الكتاب .

المصطلحات الرئيسية في نظرية بياجيه

١ - الذكاء

سبق أن ذكرنا أن بياجيه ، عرف الذكاء كما تحدده عدد الفقرات التي يحاب عنها إجابات صحيحة فيما يسمى اختبار الذكاء . ويرى بياجيه أن الذكاء يسمح للકائن الحى أن يتصل إيجابيا ببيئته حيث إن كلا من البيئة والكائن الحى فى تغير مستمر والتفاعل بين الاثنين يجب أن يتغير هو الآخر تغيرا مستمرا ، وأن النشاط العقلى يميل دانما لخلق الظروف المثالية لبقاء الكائن الحى فى حالة اتزان تحت الظروف القائمة ، وأن الذكاء بوصفه نشاطا عقليا يتغير عندما ينضج الكائن الحى وعندما يكتسب خبرات جديدة فى حياته .

وترتبط نظرية بياجيه بعلم المعرفة الوراثية حيث إنها تحاول أن تستشف أسس نمو القدرات العقلية وتعبير "الوراثة" هنا يرجع إلى النمو التطورى للكائن الحى على ضوء الخصائص الوراثية له وسوف تلخص وجهات نظر بياجيه حول كيفية نمو القدرة العقلية الكامنة فيما تبقى من هذا الفصل .

٢ - الاستراتيجيات

يولد الطفل بقدر ضئيل من الانعكاسات العضوية كالامتصاص، والرؤيا، والتناول، والإمساك، وعند مناقشة بياجيه لكل انعكاس من هذه الانعكاسات أكد وجود قدرة عامة لدى الفرد لكل انعكاس من الانعكاسات السابقة .

وتطهر تلك القدرات الكامنة فى صورة استراتيجيات كما أسمتها بياجيه، والاستراتيجية "الخطة الفكرية" تعبير فى غاية الأهمية فى نظرية بياجيه حيث يمكن اعتبارها عنصرا هاما فى البناء المعرفى للكائن الحى، وتحدد الاستراتيجيات المتوفرة للكائن الحى كيفية استجابته للبيئة الطبيعية ، والاستراتيجيات يمكن أن تعبّر عن نفسها فى السلوك الظاهر وذلك كما فى حالة انعكاس مسک الأشياء ويمكن أن تبقى كامنة وبذلك تعادل التفكير . ويمكن القول إن الاستراتيجية هى الطريقة التى يستطيع الطفل من خلالها أن يتعامل مع

المتغيرات البيئية خلال مراحل نموه، من أجل حدوث تفاعلات جديدة بينه وبين البيئة، وتتغير هذه الاستراتيجيات تبعاً لنضج الطفل وما يكتسبه من الخبرات.

٣- التمثيل والمواعمة

ما سبق يمكن القول أن كم الاستراتيجيات المتوفرة للفرد في أي وقت تعتمد على البناء المعرفي الراهن له، وتعتمد الكيفية التي يتفاعل بها الفرد مع بيئته على نوع البنى المعرفية التي يمتلكها. الواقع أن مدى فهم البيئة أو حتى الاستجابة لها، يتحدد من خلال الاستراتيجيات المختلفة المتوفرة لدى الفرد .

وتسمى عملية الاستجابة للبيئة طبقاً لبناء المعرفى للفرد عملية التمثيل والتي تعتمد على نوع التفاعل بين البنى المعرفية والبيئة الطبيعية، والبنى المعرفية الماثلة في أي لحظة إنما تشمل ما أمكن للكائن الحي استيعابه وتمثله. وكمثال عندما يكتسب الطفل استراتيجية الرضاعة والرؤيا والتناول ومسك الأشياء تكون بيئته المعرفية ممثلة في هذه الاستراتيجيات، ومع تغير البنى المعرفية فإنه يمكن للطفل أن يتمثل المظاهر المختلفة للبيئة الطبيعية. ومن الواضح أنه إذا كان التمثيل هو العملية المعرفية الوحيدة فلن يكون هنالك نمو عقلى، حيث إن الطفل سوف يعتمد في تمثيل خبراته على الإطار المحدد لما هو ماثل في بيئته المعرفية.

ولذا فإن العملية الثانية تسمى المواعمة. والمواعمة هي العملية التي بواسطتها تتکيف أو تتعدل البنى المعرفية، ويحدث من خلالها النمو المعرفى .

ونظرياً فإن أي خبرة يكتسبها الفرد تعتمد على كلتا العمليتين : التمثيل، والمواعمة. فما يتفق مع البنية المعرفية لدى الكائن الحي يسهل استيعابه أو تمثله، أما الخبرات التي لا تتفق مع البنية المعرفية لدى الكائن الحي يحدث لها تكيف أو مواعمة .

وبالتالي فإن أغلب الخبرات تشمل عمليتين هامتين متكافلتين هما :

المعرفة : وهي التي تتطابق التمثيل أو الاستيعاب.

المواعمة : التي تكون نتاج تكيف أو تعديل البنى المعرفية .

ومثل هذه المواجهة يمكن أن يقال عنها إنها نوع من التعلم ، وإذا ما نظرنا للموضوع بطريقة أخرى فإنه يمكن القول إننا نستجيب للعالم طبقاً لخبراتنا السابقة (التمثيل) . ولكن كل خبرة تواجهنا تميز بخصائص أو مظاهر لا تشبه أي شيء نحن خبراته من قبل ، وهذه الخصائص الفريدة للخبرة تحدث تغيرات جزئية في أبنيةنا المعرفية (المواجهة) . وبالتالي فإن المواجهة عامل أساسي للنمو العقلي (الفكرى) ، وتعد عملية التمثيل والمواجهة ثوابت وظيفية لأنها تكتسب في جميع مستويات النمو العقلي .

وعلى كل حال يجب أن يكون واضحاً أن الخبرات المبكرة تؤثر على التكيف أكثر مما تفعل الخبرة المتأخرة .

٤ - التوازن

ربما يتساءل الفرد عن القوى المسندة عن النمو العقلي ويحجب بيأجيه عن هذا السؤال من خلال مفهومه عن التوازن . حيث يفترض بيأجيه أن جميع الكائنات الحية لديها قابلية فطرية لإيجاد علاقة توافق أو تكيف مع البيئة من خلال ما يسمى بالتوازن ، وهذا التوازن هو القابلية الفطرية لتهيئة قدرات الفرد وخبراته لتحقيق أكبر قدر ممكن من التكيف .

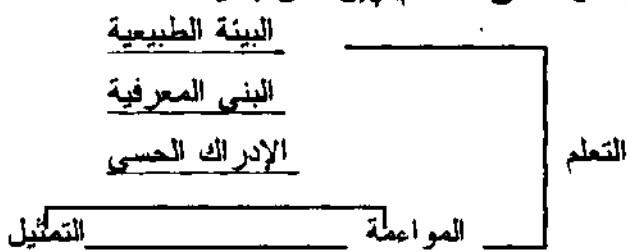
ويمكن تعريف التوازن بأنه نجاح الفرد في توظيف إمكاناته مع متطلبات البيئة حوله، ويقاد يتسع مفهوم (التوازن) لدى بيأجيه مع مفهوم اللذة عند فرويد أو تحقيق الذات عند "ماسلوا أو يونج" باعتبار أنها أعظم المفاهيم الدافعية التي تتواءز مع عملية التمثيل والمواجهة والتي تستخدم لتفسير النمو العقلي المنتظم الذي لوحظ لدى الأطفال .

وسوف نصف فيما يلى كيفية تفاعل هذه العمليات الثلاث :

كما رأينا فإن عملية التمثيل أو الاستيعاب تسمح للكائن الحي لينتicipate للموقف الراهن في ضوء المعرفة أو الخبرات السابقة لديه، وبسبب خصائص الفريدة للموقف التي لا يمكن الاستجابة لها في ضوء المعرفة السابقة وحدها، فإنه يمكن القول بأن هذه الخبرات الجديدة للفرد تسبب اضطراب أو عدم توازن في بنائه المعرفي في بادئ الأمر ثم لا تثبت أن تتسمج وتتنزن مع البناء

المعرفى، وبما أن التوازن حاجة فطرية فإن البنى المعرفية تتغير لكي تتواءم مع خصائص الخبرات الجديدة أو المواقف الجديدة وبالتالي يحدث الازان المعرفى . وكما يعتقد علماء "الجشتلط" فإن فقد التوازن المعرفى له أثاره الدافعية التى تجعل الكائن الحى نشطا حتى يحقق هذا التوازن أو يستعيده .

ولاستعادة التوازن فإن هذا التوافق أو المواءمة تمهد الطريق لتفاعلات جديدة و مختلفة مع البيئة . وهذه المواءمة التي تقدم اياضاحها تحدث تغيرا للتركيب العقلي بحيث يستطيع الفرد التكيف إذا ما واجه هذه الخبرات الجديدة ثانية دون مروره بخبرة عدم التوازن . وفضلا عن ذلك فإن هذا النظام المعرفى الجديد يشكل أساسا لتكيفات جديدة ، حيث إن التكيف يكون دائما نتيجة لمحاولات استعادة التوازن . وإن مايسبب عدم التوازن هنا يكون مرتبطا بما هو ماثل في الأبنية المعرفية للكائن الحى . وتدرجيا ومن خلال هذه العمليات التكيفية يتم استيعاب المعلومات التي لم يكن فى الإمكان استيعابها من قبل حدوث هذه العمليات . وهذه الميكانزمات الثانية للتمثل أو الاستيعاب والتكيف أو المواءمة تحدث فى إطار القوى الدافعة لتحقيق التوازن والتى ينتج عنها نمو عقلى بطئى لكنه منتظم ، ويمكن تمثيل هذه العمليات بالرسم على النحو الذى يوضحه الشكل التالي . ومع حدوث التكامل بين التمثل والمواءمة ومع وجود الحاجة إلى الازان فإن ذلك يساعد على نمو عقلى منتظم وإن كان بطينا .



٥ - الاستدلال

تكون تفاعلات الطفل المبكرة مع البيئة حسية جامدة حيث إنه يستجيب مباشرة للمؤثرات البيئية من خلال التفاعلات الانعكاسية الحركية . وبالتالي فإن خبرات الطفل المبكرة تمثل فى استخدام واقنان استراتيجياته الفطرية كالاستيعاب والرؤبة ، والتناول ومسك الاشياء . ويتم تخزين تنتائج هذه الخبرات المبكرة فى البنى المعرفية، ومن خلال تغييرها تدرجيا ومع زيادة الخبرة ينمو البناء المعرفى للطفل وبذلك يزداد استعداده للتكيف لعدد أكبر من المواقف، ومع

زيادة النمو المعرفي المتقن لدى الطفل يصبح قادراً على استقبال المواقف الأكثر تعقيداً والتفاعل معها، كما يصبح أقل اعتماداً على غيره. وما يكتسبه الطفل إنما هو دالة لكل من البنية الطبيعية وبنيته المعرفية التي تعكس خبراته المبكرة. وهذا التناقض التدريجي في الاعتماد على البنية الطبيعية والزيادة في استخدام القدرات أو البناء المعرفي إنما يسمى بالاستدلال. ومع نمو الأبنية المعرفية تزداد أهميتها في عملية التكيف فمثلاً مع تزايد البناء المعرفي وتكامله يكون حل المشاكل الأكثر تعقيداً ممكناً، ومع استدلال قدر أكبر من الخبرات يصبح التفكير أداة للتكييف مع البنية.

وتقسام استجابات الطفل التكيفية المبكرة بالخصائص التالية:

- أنها تكون بسيطة و مباشرة وبلا تفكير .
- أنها تكون صريحة ومعلنة .

ومع استمرار عملية الاستدلال تصبح الاستجابات التكيفية للطفل غير صريحة وغير معلنة، وتقوم على الأنشطة أو الأحداث أو الممارسات العقلية الداخلية أكثر من الأنشطة أو الأنماط السلوكية الخارجية ، أي تكون العمليات الداخلية أكثر من العمليات الخارجية .

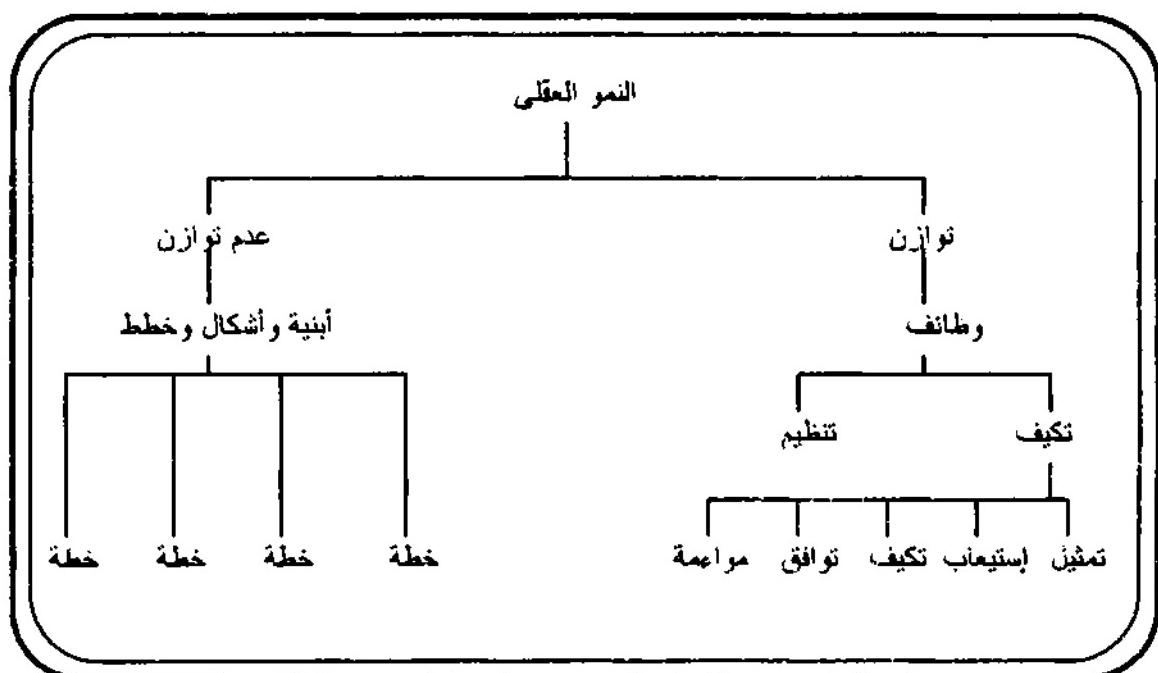
ولقد أطلق بياجيه على هذه العمليات الداخلية غير الظاهرة اسم العمليات . ومفهوم العمليات يمكن أن يعادل تقريراً التفكير ، وهو أكثر من مجرد المعالجة المباشرة الأولية للمثيرات البنية التي يقوم بها الطفل عقلياً من خلال استخدامه للعمليات .

وتعتمد المعالجة المبكرة أو العمليات على تلك الأحداث التي يمكن للطفل أن يمارسها مباشرة أي أن الطفل يستطيع أن يفكر في تلك الأشياء التي يمكن أن يراها. وقد سمي بياجيه هذا بالتفكير الواقعى أو العيانى حيث إنه يتناول الأحداث البنية الواقعية سواء أكانت مادية أم اجتماعية.

ويرى بياجيه وزملاؤه أنه بالرغم من أن القدرات العقلية المتمايزة تظهر عند مرحلة معينة من العمر إلا أنها تظهر لدى بعض الأطفال في مدي عمرى مبكر عن البعض الآخر .

وبالرغم من أن العمر الزمني يحدد تميز القدرات إلا أن هذا العمر يختلف من طفل إلى آخر ومن مجتمع إلى مجتمع آخر .

ويوضح الشكل التالي إطاراً تخطيطياً للنظرية المعرفية لـ "بياجيه"



شكل (١/٣)

يوضح إطاراً تخطيطياً للنظرية "بياجيه" المعرفية

مراحل النمو المعرفي عند بياجيه

يعد بياجيه عالم علم النفس السويسري أهم من أسهموا إسهاماً جاداً وعميقاً في دراسة نمو التفكير عند الأطفال، وذلك بفضل تجاربه ودراساته المتعددة التي أعطتنا أبعاداً أفرزتها لنا تلك الدراسات التي اعتمد عليها في وضع نظريته عن النمو العقلي المعرفي، واستطاع أن يحدد بموجهاً أربع مراحل، نهائية أساسية لها خصائص تنظيمية واضحة، ومقسمة لفئات عمرية تقريبية وهي:

مرحلة التفكير الحسّرگی Sensory - Motor Stage

وتعتَد من الميلاد إلى نهاية السنة الثانية وتنمِيَ هذه المرحلة بعدة خصائص من أهمها ما يلى :

- ١- اكتساب الطفل للمهارات والتواقيع البسيطة ذات الطابع السلوكي الحركي ، وهو مزود بمجموعة من الأفعال المنعكسة الفطرية وعن طريق التعلم تتعدل تلك الأفعال وتتصبَّح أكثر اتساقاً مع البيئة التي يعيشها الطفل .
- ٢- تمركز الطفل حول ذاته بمعنى أن يكون تفكير الطفل واهتمامه منصباً على ذاته وأقل اهتماماً بالآخرين .
- ٣- عندما يتَّعلم الطفل الكلام يبتكر أنماطاً جديدة من السلوك ويتحول تفكيره نحو التمثيلات العقلية الداخلية Internal Representation .
- ٤- يحدث تحسن في الترابطات المتعلقة بالنشاط الحسي كما يحدث هذا التحسن في الترابطات المتعلقة بالنشاط الحركي وبدأ الكلام والتفكير الرمزي في هذه المرحلة .

إلا أن هذه التمثيلات ترتبط بأحداث خاصة أو شخصية . ويقترح بياجيه ستة مراحل نمانية فرعية على النحو التالي :

- **المرحلة الأولى** (من الميلاد حتى نهاية الشهر الأول) استعمال الأفعال المنعكسة The use of reflexes .
- **المرحلة الثانية** (من الشهر الأول حتى الشهر الرابع) أنماط التكيف المكتسبة الأولى ورد الفعل الدائري الأولى .

The First Acquired adaptations and the Primary Circular reaction.

- **المرحلة الثالثة** (من الشهر الرابع إلى الشهر الثامن) ردود الأفعال الدائريّة والأساليب التي تهدف إلى العمل على استمرار المشاهد المثير .

The Secondary Circular Reaction and Procedures for Making Interesting sights .

- **المرحلة الرابعة** (من الشهر الثامن إلى الشهر الثاني عشر) تنسيق الصيغة الثانوية وتطبيقاتها على المواقف الجديدة

The Coordination of secondary and their application to new situations .

• المرحلة الخامسة (من الشهر الثاني عشر إلى الشهر الثامن عشر) رد الفعل الدائري الثلاثي والكشف عن الوسائل الجديدة من خلال التجربة الإيجابي النشط .

The Tertiary circular reaction and the discovery of new means by active experimentation

• المرحلة السادسة (من الشهر الثامن عشر إلى نهاية السنة الثانية) اختراع الأساليب الجديدة من خلال التراكيب العقلية .

Invention of new means through mental combinations

مرحلة ما قبل العمليات Preoperational stage

وتمتد من سن الستين إلى نهاية سن السادسة أو السابعة وتقسمها البعض إلى :

- أ- ما قبل المفاهيم (من ستين حتى نهاية السنة الرابعة).
- ب- التفكير الحدسي (من سن الرابعة حتى بداية السابعة).

وأهم ما يميز هذه المرحلة ما يلى :

- ١- أن هذه المرحلة هي مرحلة انتقالية بين مراحلتين الأولى والثالثة (أي لا تتميز بحدوث أي توازن أو ثبات).
- ٢- يعوز الطفل في بداية هذه المرحلة استخدام المفاهيم وخاصة مفهوم الفنة والعلاقة العضوية للمفهوم في فئة معينة . (أي أن تفكير هذه المرحلة يعد في منزلة متوسطة بين مفهوم الشيء ومفهوم الفنة وهو نوع من التفكير التحولي من الخاص إلى الخاص)
- ٣- أهم ما يميز هذه المرحلة هو النمو اللغوي السريع والقدرة على تكوين جمل كاملة وفي نهاية المرحلة يكون قد ألم بمفردات لغوية كثيرة .
- ٤- يعتقد الطفل في الحقيقة كما يراها ولا يقتصر بوجهة النظر التي تقال له بعكس البالغين .
- ٥- يتوجه تفكير الطفل إلى التركيز حول ظاهرة واحدة ولا يعطي اهتمامه ظاهرة أخرى . ففي أحدى تجاربه : أحضر به صفين خشبي بهما ٢٧ حبة

خرز (٢٠ حبة بيضاء ، سبع حبات بنية) وعندما وجه لطفل عمره خمس سنوات سؤالاً عن أيهما الأكثر عدداً، الحبات البيضاء أم البنية. أجاب إجابة صحيحة (البيضاء). وعندما وجه إليه سؤال عن الأكثر عدداً الحبات البيضاء أم حبات الخرز الخشبية ، لم يفهم الطفل السؤال حيث كان تركيزه على اللون وليس على مادة الخرز .

٦- من الخصائص التي تميز هذه المرحلة أيضاً فشل الطفل في إدراك العدد، الكمية، الطول، الوزن، وخصائص أخرى للأشياء، فالطفل لايفهم أن عشر حبات من المرمر هو نفس العدد سواء وضع في شكل دائري أو في خط طولي ، كما أنه لا يستطيع أن يدرك أن قطعة من الصالصال لها نفس الوزن سواء شكلت على هيئة مكعب أو شكل دائري مسطح أو في شكل كرة ، كما أنه لا يدرك أن لتر الماء هو نفس الكمية سواء تم صبه في أنبوبة طويلة ورفيعة أو أنبوبة عريضة وقصيرة .

مرحلة العمليات العيائية Concrete Operational Stage

تمتد من سن السابعة إلى سن الحادية عشرة ، وتتصف هذه المرحلة بعدد من الخصائص التي تميزها وأهمها:

١- يتحول تفكير الطفل إلى الاستدلال بدلاً من تناول الأشياء بمظهرها السطحي والتمرکز حول الآخرين بدلاً من التمرکز حول الذات وتنمو لديه القدرة على إدراك القابلية العكسية واستخدام الأرقام والاتصالات العددية ويظهر نمط التفكير الرمزي.

٢- تنموا لدى الطفل القدرة على تنفيذ العمليات العقلية المعكوسة ويدرك أن عمليات الطرح هي عمليات جمع سالب وتبدو واضحة قدرة الطفل على التعامل مع الكميات وإدراك قيمة الأرقام العددية وترتيبها وتصنيف الأشياء في فئاتها وإدراك بعض أساس هذا التصنيف.

٣- يتحول سلوك الطفل إلى السلوك الاجتماعي الذي يحترم فيه الطفل وجهة نظر الآخرين ويبدو حديثه أكثر اجتماعية وأكثر تقديرًا للسياق الاجتماعي السائد حوله .

مرحلة العمليات الشكلية Formal operational stage

وتظهر في سن الحادية عشر أو الثانية عشرة وتصل إلى حالة التوازن في سن الخامسة عشرة (أى في مرحلة المراهقة) إلا أنها لا توقف عند هذا الحد وإنما تستمر في التعمق، وهناك بعض الضوابط المنهجية التي تميز فكر بياجيه فيما يتعلق بمرحلة العمليات الشكليةتناولها على النحو التالي :

* إن بياجيه يتحدث في كتبه عن المرحلتين الأوليتين بأنهما مرحلة ماقبل العمليات أو التفكير غير المنطقى، بينما يتحدث عن المرحلتين الأخيرتين على أنهما مرحلة العمليات (أو مرحلة التفكير المنطقى ويؤكد ذلك في كتابه Piaget, 1958 الذى خصصه للتحدث عن تطور التفكير محددا دراسته ضمن مرحلة العمليات العيانية ومرحلة العمليات الشكلية وبذلك يستنتج في ضوء طرحة هذا بأن التفكير المنطقى عنده يشير في الأغلب إلى ذلك النوع من التفكير الذى يتزامن إبناً ثاقب عبر مرحلة عريضة من مراحل النمو العقلى تشمل مرحلة العمليات العيانية ومرحلة العمليات الشكلية . (يللى كرم الدين ، ١٩٨٢)

* فيما يتعلق بمفهوم العمليات Operations وهو من المفاهيم الهامة في تفكير بياجيه حيث يشير هذا المفهوم إلى أى عمل تصوري ذهنى على اعتبار أنها أفعال تتصرف بكونها قد استدخلت وتكاملت Integrated مع غيرها من الأفعال لتكون نظما عامة قابلة للانعكاس واللاحظة والقياس. وإن فالعمليات هي ذلك المستوى الذى يتحقق فيه الطفل (فى تراكيبه المعرفية) نوعا من الثبات والتنظيم والاتساق والتكامل وهذا ما يميز التنظيم المعرفى لطفل مرحلة العمليات عن طفل مرحلة ماقبل العمليات. فالتفكير المنطقى لا يظهر إلا حينما يتتوفر لدى الطفل ذخيرة من المفاهيم التى تتنظم فيما بينها فى نسق متكامل متماساك وهذه المفاهيم التى تشكل التفكير المنطقى تسمى العمليات، لأنها تعبّر عن استجابات تم استيعابها وقد أشار بياجيه للعديد من هذه العمليات، مثل عمليات الإضافة المنطقية (الجمع) وعمليات الطرح والضرب والقسمة سواء ما يتصل بالأنواع والتى أطلق عليها اسم العمليات المنطقية الأخص infralogical والتى تتضمن الكم والزمن والمكان.. الخ، كما أن هناك العمليات المتعلقة بنظام القيم والتفاعل بين الأفراد . (سيد غنيم ، ١٩٧٤).

وهناك خاصيتان تميزان العمليات المنطقية هنا وهما:

(أ) القابلية العكسية **Reversibility** : ويعرف "بياجيه وانهدر" القابلية العكسية (أو التفكير العكسي) بأنه إمكانية السير في التفكير في أي اتجاه والعودة به إلى نقطة البداية فيمكن السير بالتفكير إلى الأمام ثم العودة بالتفكير إلى الخلف، ويمكن توضيح العمليات التي تتطوى على قابلية عكسية من مثال من تجارب بياجيه ، فعندما نسكب كمية من الماء من كوب واسع وقصير إلى آخر رفيع وطويل أمام طفل ماقبل العمليات ، فإنه يرى أن مستوى الماء في الإناء الرفيع الطويل أعلى منه في الإناء الواسع القصير . وبالتالي يستنتج وجود ماء أكثر في الإناء الرفيع فلو تصور الطفل العملية العكسية وهي إعادة الماء مرة أخرى إلى الإناء القصير لأمكنه إدراك أن كمية الماء لم تتغير في الحالتين .

(ب) تكامل العمليات في نظم كلية **Integrative operations in global systems** ويعرف "بياجيه وانهدر" التراكيب المتكاملة كما يلى: "يحدث التكامل البنائي عندما تضم العناصر معا في كل متكامل تكون له خصائص المحددة لكل والتي تختلف عن خصائص العناصر الداخلة فيه، وكذلك عندما تعتمد خصائص العناصر المكونة له جزئيا أو كليا على صفات الترکيب الكلي. ومن أمثلة التراكيب الكلية نجد عمليات التصنيف والترتيب المسلسل والمجموعات وشبكة العلاقات . (ليلي كرم الدين . ١٩٨٢).

* العلاقة بين التراكيب المنطقية الرياضية والتراكيب المعرفية : يتطلب فهم فكر بياجيه في نمو العمليات العيانية والشكلية الإمام بتراكيب متعددة ترجع إلى مصادر منطقية - رياضية - مثل التجمعات Groupment والمجموعات Groups وشبكة العلاقات Lattices ولكن السؤال المتبادر إلى الذهن: ما صلة هذه التراكيب بالتفكير على مستوى العمليات ؟

وللإجابة على هذا السؤال لابد من الإشارة إلى نقطتين هامتين هما:

١- وظيفة هذه التراكيب المجردة هي محاولة وصف أو تفسير المعرفة ..
ويذهب بياجيه إلى أن بعض هذه التراكيب المنطقية - الرياضية - تعد نماذج جيدة للغاية للتنظيم الواقعي ولعملية التفكير في هذه المرحلة والمرحلة التالية

عليها ، فهى تعد بمثابة نماذج مثالية تسعى الأنظمة العقلية للوصول إليها . وبالتألى فهى تعطينا صورة مفيدة لمعرفة كيفية انتظام العمليات لدى الطفل .

٢- علاقة هذه التراكيب المنطقية - الرياضية - بعلم النفس : حيث يذهب بياجيه إلى ضرورة احتفاظ كل منها باستقلاليته وبمجاله الخاص به ، إلا أن ذلك لاينفي إدراة أحدهما من الآخر ، لذا نجد بياجيه يحاول أن يجعل من الحقيقة النهائية التي تقوم على مشكلات يمكن أن تصبح موضوع اهتمام المنطقين والرياضيين على حد سواء (وهي الطبيعة السيكلوجية للعمليات المنطقية الرياضية)

هذا وقد استمد بياجيه مصطلح التجمعات المنطقية من مصطلحين معروفين في علم المنطق والرياضيات . والتجمع المنطقي هو خاصية نتجت من تزاوج كل من المجموعة Group وشبكة العلاقات Lattices .

ويمكن تعريف المجموعة على أنها : تركيب بنائي مجرد لجملة عناصر وعملية تجرى على تلك العناصر بحيث تتحقق الخصائص الثابتة للمجموعة وتلك الخصائص التي تميزها هي : التكوين Composition والترابطية Reversibility والعمومية Generality والقابلية العكسية Associativity ومن أوضح الأمثلة على المجموعة : الأرقام الصحيحة الموجبة والسالبة . أما شبكة العلاقات فهي تركيب من نوع مختلف عن المجموعة يتكون من جملة عناصر وعلاقة ربط بين أي عنصرين منها أو مجموعة عناصر فيما بينها ولها خاصية تميزها وتحدد تركيبها كمجموعة وهي النوعية أو الخصوصية Identity or Specificity . ويمكن توضيح هذا التركيب بمثال الفناء التي تربط بينها تلك العلاقة الهرمية وتكون العلاقة المحددة التي تجمعها هي علاقة الإدخال إلى فنة ويمكن التعبير عن تلك العلاقة رمزيا كما يلى :

ب > أ فى هذه الحالة تكون الفناء ب الأشهل والمحتوية أو التي تساوى وتزيد عن الفناء أ بوصفها إحدى الفناء الفرعية الداخلة فى ب ويمكن توضيح ذلك بمثال فى التصنيف حسب المملكة الحيوانية (يمكن أن نقول أن الفناء ب هي فنة الثدييات Mamals وتكون الفناء أ هي فنة الكلاب ، وعندئذ يمكن القول بأن الفناء الشاملة ب تضم أو تحتوى على الفناء الفرعية أ) . (Flavell, 1970)

وقد قام بياجيه وانهدر" بتجارب علمية غاية في الدقة لدراسة العمليات العقلية المنطقية واستخلصا بموجبها نتائج مكنتهما من تحديد المعالم الرئيسية لتطور التفكير المنطقي من الطفولة إلى المراهقة .

ولعل من أهم النتائج التي توصلنا إليها حول التفكير المنطقي مايلي :

- تحديد الخصائص الكيفية المميزة عند مرحلتي العمليات العيانية والشكلية تحديداً مفصلاً ودقيقاً .
- تحديد الأعمار التي يصل عندها الطفل أو المراهق في المتوسط لكل من تلك المراحل على وجه التقرير . وطبقاً لنتائجها فإن الطفل يصل لمرحلة العمليات العيانية في المتوسط في سن السابعة من العمر ، بينما يبلغ المراهق مرحلة التفكير الشكلي فيما بين سن الحادية عشرة والثانية عشرة ، وإن كانت تلك المرحلة لا تتم في صورتها الكاملة إلا بين سن الرابعة عشرة والخامسة عشرة .
- عزل العمليات المنطقية التي تميز التفكير العياني والشكلي وكذلك تحديد المراحل الفرعية المميزة لتطور كل من تلك العمليات .
- تقديم الأدلة التجريبية على وجود بعض العمليات العيانية والشكلية في تفكير الأطفال والمراهقين في شكل المقطفات التي عرضت من التقارير السلوكية، والكشف عن وجود تلك التراكيب المنطقية والعمليات.
- تحديد الطبيعة الدقيقة للانتقال من مرحلة العمليات العيانية إلى مرحلة العمليات الشكلية، كما كشفت نتائجهما أنه في نقطة مابين سن الحادية عشرة والخامسة عشرة ومع تطور القدرة على التأمل Reflection حول الأفكار ذاتها تبدو على المراهق دلائل التفكير الشكلي، بينما كان في المرحلة السابقة على ذلك مباشرة (أى مرحلة العمليات العيانية) يستطيع التعامل مع معظم المشكلات الموجودة أمامه مباشرة دون أن يستطيع التعامل مع عالم المجردات والقضايا المنطقية أى يتخطى عالم الأشياء الموجودة بالفعل Real إلى عالم الأشياء الممكنة أو المحتملة Possible .

العوامل التي يتاثر بها النمو العقلي للأطفال في نظرية بياجيه

يمكن تلخيص هذه العوامل فيما يلى:

- ١- العوامل البيولوجية التي تتفاعل مع البيئة الفيزيقية عندما يتعامل الطفل معها أثناء الميلاد والنمو .
- ٢- عوامل تحقيق التوازن التي تنشأ عندما يتفاعل الطفل مع بيئته الفيزيقية التي تحيط به مباشرة .
- ٣- العوامل الاجتماعية الازمة لتحقيق التعاون بين الطفل والآخرين وتشير هذه العوامل عندما يتبادل الطفل المعلومات مع الراشدين ويحاول أن يوانم سلوكه لأنشطة الآخرين الذين يحتلون مكانة هامة في حياته .
- ٤- عوامل النقل الثقافي والتربوي التي تعد أنواعا من الضغوط على الطفل عندما يتعلم ويكتسب الخصائص الثقافية المميزة للبيئة التي يعيش فيها.
(جابر عبد الحميد ، ١٩٨١) .

وبالنسبة للعامل الرابع السالف الذكر فإن بياجيه يرى أن نمط الحضارة Cultural Pattern الذي يعيش فيه الطفل وكذلك نوعية الدراسة التي يتلقاها يؤثران على مدى العمر الزمني الذي تظهر فيه العمليات الشكلية .

الخصائص الأساسية لتفكير العيانى

تشير الدراسات إلى أن أهم ما يميز تفكير الطفل في هذه المرحلة عن المراحل السابقة عليها من وجهة نظر بياجيه السابقة هو أن الطفل في هذه المرحلة يبدو وكأنه يمتلك نظاماً أو نسقاً معرفياً ثابتاً ومتاماً ينظم بواسطته العالم حوله ، وإذا كان تفكير طفل مرحلة مقابل العمليات السابقة مباشرة على مرحلة العمليات العيانية يفتقر إلى الثبات والتنظيم مما يجعله يسلك في بعض الأحيان بطريقة منطقية وفي أحيان أخرى يفشل في ذلك فأن طفل مرحلة العمليات العيانية وبطبيعة الحال المرحلة الشكلية التالية لها يكون تفكيره ثابتاً ومستقراً مما يوحى بأن لديه نظاماً معرفياً يتصف بالمرونة والثبات والاتساق بحيث يمكنه ذلك من تنظيم الحاضر مع الاستفادة من الماضي (Flavell, 1970).

ويمكن تحديد أبرز خصائص التفكير العياني فيما يلى :

- ١- التفكير العياني تفكير متسق راسخ وثابت نتيجة لتكامل العمليات العيانية فهى نظم كلية.
- ٢- التفكير العياني يكشف عن وجود التراكيب المنطقية التى يطلق عليها بياجيه اسم التجمعات المنطقية.
- ٣- التفكير العياني تفكير يقوم على إحداث تراكيب معرفية منطقية تتناول الفنات وال العلاقات .

وينطوى التفكير العياني على بعض المنجزات والصعوبات على النحو التالي :

منجزات وصعوبات (أو محددات) التفكير العياني وهى :

(أ) منجزات تفكير طفل مرحلة العمليات العيانية

يكشف تفكير طفل مرحلة العمليات العيانية عن تقدم ملحوظ إذا ما قورن بتفكير طفل مرحلة ما قبل العمليات ، ولعل أهم انجازات مرحلة العمليات العيانية هي كون تراكيبها المعرفية Super Cognitive Structuers تتكون من نظم فى حالة توازن ، أى أنها تتالف من كليات متماشة Knit Ensembles من العمليات التى تتطوّر على القابلية للعكس ، والتجمعات المنطقية التى تمكن الطفل من التوصل إلى تحقيق الثبات والاتساق بين الأشياء والأحداث فى العالم المحيط به بشكل يستحيل على طفل مرحلة ما قبل العمليات القيام به .

ويترتب على تحقيق ذلك الاكتساب نتيجة هامة عند مقارنة التفكير العياني بالتفكير الشكلى فإذا كان طفل ما قبل العمليات يميل إلى العمل على أساس الواقع الظاهري الذى يوجد أمامه فإن طفل مرحلة العمليات العيانية يبدأ فى الانتقال بتفكيره من الواقع فى اتجاه الممكن . وهذا التطور هو النتيجة الطبيعية لتكوين التراكيب العيانية ، فلو أخذنا على سبيل المثال سلسلة Series عيانية مكونة من ثلاثة عناصر مرتبة على النحو التالي أ > ب > ج (وهو يمثل الواقع) نجد أن طفل مرحلة العمليات العيانية الذى يتوفّر لديه التجمع المنطقى المناسب يكون أكثر استعدادا وقدرة عن طفل مرحلة ما قبل العمليات على التبؤ بالأشياء التالية

في تلك المتسلسلة أي إمكان تطبيق مثل هذه العلاقات على عناصر جديدة مثل د، هـ (وهو يمثل الممكـن) وبذلك يستطيع مد المتسلسلة إلى عناصر جديدة لم ترتب بعد . (Flavell , 1970 ,

(ب) صعوبات تفكير طفل مرحلة العمليات العيانية

١- مازال تركيب التفكير العيانى ونشاطه التنظيمى عند طفل هذه المرحلة موجها نحو الأشياء والأحداث العيانية الموجودة فى الواقع المباشر . ومن الطبيعي أن تسمح نظم التفكير العيانى ببعض الانتقال والاتجاه نحو الممكـن ولكن تلك النقلة مازالت محدودة فى نطاقها ، وتكون فى أغلبها مجرد تطبيق للتركيب المتوفـرة فى محتوى جديد على النحو الذى سبق توضيـحـه بمثال المتسلسلة . أما الفارق الجوهرى بين تفكير طفل مرحلة العمليات العيانية و طفل مرحلة العمليات الشكلـية فهو فى معرفـة الأخير جميع الاحتمالـات الممكـنة من البداـية و تحديـدهـا و محاولة الكشف عن أي من هذه الاحتمالـات هو الذى ينطبق مع الواقع .

(Flavell, 1970)

٢- حيث إن طفل هذه المرحلة مازال مقيدا بظواهر الأشياء والأحداث Phenomenal الفيزيـانية للأـشيـاء (كالكتلة والوزن والمساحة والزمن .. الخ) واحدة فواحدة لكون وسائلـهـ المعرفـيةـ لمـ تـصـبـعـ بـعـدـ وـسـائـلـ شـكـلـيـةـ بـدـرـجـةـ كـافـيـةـ ،ـ وـلاـ هـىـ مـسـتـقـلـةـ عنـ المـادـةـ أوـ المـوـضـوـعـ المـتـعـلـقـ بـهـاـ بـحـيثـ تـسـمـحـ بـنـوـعـ مـنـ التـمـيـزـ أوـ الفـصـلـ لـلـمـوـضـوـعـ عـنـ المـضـمـونـ فـصـلـاـ أوـ تـمـيـزـاـ نـهـانـيـاـ ،ـ وـيمـكـنـ تـقـرـيـبـ المـعـنـىـ بـمـثـالـ منـ تـجـارـبـ بـيـاجـيـهـ وـهـىـ كـرـةـ الصـلـصـالـ :ـ فـالـطـفـلـ بـعـدـ أـنـ يـصـلـ إـلـىـ فـكـرـةـ ثـبـاتـ الـكتـلةـ وـيـرـىـ أـنـ الـكـرـتـيـنـ مـتـسـاوـيـتـانـ (ـ كـمـيـتهاـ ثـابـتـهـ عـنـ طـرـيقـ الـوـزـنـ)ـ وـيـرـىـ أـنـهـ لـاـ تـغـيـرـ فـيـ شـكـلـ إـحـدـاـهـ (ـ كـأـنـ تـصـبـعـ عـلـىـ شـكـلـ فـطـيـرـةـ)ـ فـإـنـهـ بـالـرـغـمـ مـنـ ذـلـكـ قـدـ لاـ يـسـتـطـعـ لـفـتـرـةـ مـاـ أـنـ يـتـوـصـلـ لـفـكـرـةـ الثـبـاتـ بـالـنـسـبـةـ لـلـوـزـنـ وـالـحـجـمـ فـيـ نـفـسـ الـقـطـعـ الـمـسـتـخـدـمـةـ .ـ وـلـوـ كـانـ تـنـظـيمـهـ الـمـعـرـفـيـ عـلـىـ درـجـةـ أـكـبـرـ مـنـ الـاستـقـلـالـ عـنـ الـوـاقـعـ الـمـحـدـودـ الـذـىـ يـنـظـمـهـ لـمـاـ سـمـحـ بـوـجـودـ مـثـلـ هـذـهـ الـفـرـوـقـ الـزـمـنـيـةـ الـأـقـيـةـ Horizontal Decalages . (Flavell, 1970, P. 204).

٣- إن التفكير اللفظي (الاستدلال اللفظي Verbal Reasoning) يbedo كخاصية مميزة أيضاً، فعندما يطالب الأطفال باستخدام قضايا لفظية بدلاً من الأشياء فإنهم يهتمون ب العلاقة واحدة في وقت واحد مثلما يهتم الأطفال في مرحلة ما قبل العمليات (الحدس) ب العلاقة واحدة في وقت واحد في تناول الأشياء.

٤- يواجه معظم الأطفال قبل المراهقة صعوبة أيضاً في تقديم تعاريفات ذات معنى. ففي المرحلة السابقة لمرحلة العمليات العيانية نلاحظ أن الأطفال يعرفون الأداة ببساطة بواسطة الاستخدام التي عملت الأداة من أجله (الشوكة هي ماناكيل به) لكن في هذه المرحلة يبدأ في التعريف بواسطة الجنس (الأم سيدة) بالرغم من عدم تعليم الفكر، وفيما بعد قد يقدمون التعريف المنطقي الأول بواسطة الجنس والاختلاف النوعي حيث يأتون بتصنيف مزدوج (الأم سيدة لديها أولاد). ولكن الإثبات بهذا التعريف اللفظي يتضمن تحقيقاً واعياً لاستخدامات التي يأتي بها الفرد بالنسبة الكلمة أو المفهوم الذي يتضمن بدوره تأملاً وتفكيراً.
(Flavell, 1970)

الخصائص الأساسية للتفكير الشكلي

إن أهم سمة أو خاصية تميز تفكير طفل مرحلة العمليات الشكلية تتعلق بالواقع وعلاقته بالممكن. و طفل هذه المرحلة (أو المراهق) في سبيل حل مشكلة ما يبدأ أول خطواته بمحاولة اكتشاف العلاقات الممكنة أو المحتملة التي تصدق على البيانات الموجودة ثم يحاول بعد ذلك خطوة ثانية أن يجمع بين أساليب التجريب والتحليل المنطقي ليصل إلى معرفة أي من تلك العلاقات الممكنة تطبق على الموقف الحالي.

وجوه التفكير الشكلي عند بياجيه هو إمكانية قلب العلاقة بين الممكن والواقع أو عكسها وليس ذلك بالأمر اليسير إذ يشكل ذلك إعادة أساسية للتوجه نحو المشكلات المعرفية، فالمراهق لم ينشغل تماماً بمحاولات إضفاء التنظيم والثبات على الأشياء الملموسة فقط وإنما توفر لديه "عن طريق إعادة التوجه" قدرات تمكنه من تصوير كل الأشياء الممكنة الواقع وتخيلها . (إلى كرم الدين، ١٩٨٨) إلى جانب تلك الخاصية هناك خواص أخرى يتميز بها تفكير طفل (أو مراهق) مرحلة العمليات الشكلية وهي :

١- التفكير الشكلي هو في الأساس نوع من التفكير الفرضي الاستباطي.

Hypothetico-Deductive

٢- التفكير الشكلي يتكون من عمليات من الدرجة الثانية .

٣- التفكير الشكلي يقوم على المنطق التوليفي (الافتراضي) Combinatorial logic

٤- التفكير الشكلي يقوم على أساس الصيغة الإجمالية العامة The Schemes اللازمة للقيام بالتجريب العلمي المضبوط مع بقاء كافة الأشياء الأخرى ثابتة.

٥- يتكون التفكير الشكلي من تركيب متكامل من المجموعة وشبكة العلاقات .

وفىما يلى سنجاول عرض بعض التفاصيل التى توضح تلك الخصائص.

١- التفكير الشكلى هو تفكير يقوم على الافتراضات (أى من النوع الفرضى - الاستباطى) : حيث إن التفكير الشكلى يسير فى اتجاه الممكن عوضا عن الواقع فإنه يكون بذلك من النوع الفرضى الاستباطى ، فالاستراتيجية المعرفية Cognitive Strategy التى تحاول تحديد الواقع ضمن نطاق الممكن هي فى الأساس استراتيجية افتراضية استباطية فى طبيعتها . فالمرافق عندما تواجهه مشكلة ما فإنه يضع بادئ ذى بدء مجموعة من الافتراضات ثم يقوم فى الخطوة التالية باستباط مايترب على كل حالة بذاتها . وفي الخطوة التالية يقوم بالتجريب ويحاول اختبار الفروض المتفقة مع ماتتوفر لديه من أدلة ومثال ذلك لو أعطى المرافق بيانا مفاده أن (أ) هي الشرط الأساسى (الضرورى) لا الكافى للعامل "ن" أو أن "ب" قد يكون ذلك الشرط أو أنهما قد يكونان شرطين أساسيين ، فمن الأهمية بمكان اختبار كل تلك الاحتمالات لمعرفة أى منها هو الذى ينطبق على هذه الحالة المحددة . ويتطلب ذلك من المرافق محاولة اكتشاف الواقع بين الأشياء الممكنة وتحديده كخطوة أولى ثم يقوم بوضع صياغة الممكن فى صورة فروض للتحقق من صدقها عن طريق اختبارها واحدا تلو الآخر ونتيجة لذلك يتخلى عن الفروض الأخيرة فى الرابط بين أجزاء الواقع .

٢- التفكير الشكلى يتكون من عمليات من الدرجة الثانية Second

Order ويعنى ذلك أنها لاتجرى على البيانات المباشرة وإنما على نتائج العمليات العيانية فإذا كان طفل المرحلة العيانية يملك من القدرة ما يمكنه من

وضع الأشياء والأحداث في فنات وترتيبها بسلسل منطقى ... إلخ، فإن طفل (أو مراهق) المرحلة الشكلية يستطيع أن يأخذ نتائج العمليات ويعيد صياغتها على شكل افتراضات ثم يقوم بالربط المنطقي فيما بينها مستخدماً في ذلك مختلف العمليات المنطقية الشكلية كالترابط والتضمين .. إلخ (Flavell, 1970)

٣- التفكير الشكلي يقوم على المنطق الترابطى (الافتراضى): حيث إن محاولة تحديد الواقع ضمن نطاق الممكن ثم صياغة هذا الواقع على شكل افتراضات هو في نفس الوقت نوع من تحليل الواقع إلى مجموعة من الافتراضات الممكنة الواقع ثم القيام بعملية الربط فيما بينها وبالتالي فإن القدرة على الربط تعد خاصية ثانوية للخاصية الأساسية المميزة للتفكير الشكلي وهي الاستجابة للواقع والممكن.

فالقدرة على القيام بالتحليل الترابطى ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالاتجاه العقلى الجديد نحو الممكن الفرضى ، فإذا افترضنا أن مراهقاً ما يواجه مشكلة ويرغب في أن يحدد نتيجة لاتجاهه العقلى الجديد من البداية كافة العلاقات المتداخلة في هذه المشكلة حتى يتتأكد من أنه لم يغفل شيئاً ما فإنه يقوم باختيار مدى مطابقتها للواقع وفي هذه الحالة يقوم المراهق بفصل جميع المتغيرات الفردية بالإضافة لجميع الترابطات المختلفة لهذه المتغيرات بطريقة منهجية منظمة (أى أنه يقوم بما يطلق عليه بياجيه طريقة التحليل الترابطى للمتغيرات) (Flavell, 1970, P.206) وهي طريقة تضمن له التحديد الكامل لكافة عناصر الممكن. (يلى كرم الدين، ١٩٨٢، ص ١١٠).

٤- التفكير الشكلي يقوم على أساس الصيغة الإجمالية العامة اللازمة للقيام بالتجريب العلمي المضبوط مع بقاء كافة الأشياء الأخرى ثابتة : الصيغة الإجمالية العامة (أو الخطط المنهجية) تعنى المقابل السلوكي للتركيب البيولوجي الذى يتغير ويتكيف ، واللاحظ أن بياجيه لم يقدم تعريفاً دقيقاً لهذا المصطلح ولكن المعنى الكامل ظهر من خلال كتاباته وهو " تركيب عقلى يشير إلى مجموعة أو إلى نوع من تتابع الأفعال المتشابهة والتى تكون بالضرورة وحدات تامة قوية محددة تترابط فيها بقوة العناصر السلوكية لها " . (سيد غنيم، ١٩٧٣).

وللتوسيع هذه الخاصية يمكن الاستعانة بتجربة البندول - إحدى تجارب بياجيه - حيث يلاحظ من خلال تجربة البندول أن طفل مرحلة العمليات العيانية لا يستطيع القيام بعزل (فصل) المتغيرات والإبقاء على المتغير الوحيد المؤثر في التجربة سواء أكان طول السلك أم وزن البندول والذى يقوم به هو تغيير أكثر من متغير في نفس الوقت ، وبالتالي لا يستطيع إرجاع التغيير في الزمن لأحد تلك المتغيرات (العوامل).

٥- يتكون التفكير الشكلي من تركيب متكامل من المجموعة وشبكة العلاقات : وقد قدم فلافل Flavell محاولة جديدة يعبر فيها عن تصور "بياجيه وانهدر" لتفكير الطفل والمرافق عند المراحل الأساسية للتطور العقلى ، ويدرك فلافل أنه حاول تحديد معالم الطابع النمطى Archi Type المميز للتفكير العياني والشكلي وذلك عن طريق تقديم نموذج مبسط وواضح للتفكير عبر تلك المراحل . وقد حذر من أن محاولته تلك قد تحمل في طياتها قدرًا من التبسيط المبالغ فيه . ويصف Flavell الطابع النمطى المميز لمراحل التطور العقلى **الثلاث طبقاً لفكرة "بياجيه وانهدر"** على النحو الآتى :

"يمكن أن نتصور طفل مرحلة ما قبل العمليات على أنه طفل التناقضات العقلية فالتركيب العقلية الخاصة به تبدو على درجة كبيرة من السذاجة والبساطة وترتبط إلى أبعد حد بانطباعاته ، كما أنها تفتقر إلى التنظيم ، بالإضافة لذلك نجد أن عالمه يخلو تماماً من القانون والمنطق دون أن يكون مدركًا لتلك الحقيقة على الإطلاق ، ودون أن يجد أى شيء من ميله الشديد للتخيل Fantasy عند مواجهة المواقف الجديدة في ذلك العالم الخاص بطفيل ما قبل العمليات حيث يكون كل شيء ممكناً ولا يوجد مستحيل ، وذلك لعدم وجود أى محددات أو مقتضيات منطقية تحكم سلوكه أما طفل مرحلة العمليات العيانية فيمكن أن نصوره تصويراً كاريكاتوريًا في شكل إحدى الشخصيات اليقظة التي تقوم على ترتيب الكتب وتنظيمها بعد القيام بتصنيفها بدقة وعناية فائقة ودراسة تامة ، ومثل هذه الشخصية لاثقة في الأشياء الغامضة والافتراضية وينصب اهتمامها الأول والأساسى على ترتيب الواقع من حولها وتنظيمه .

الانتقال من مرحلة العمليات العيانية إلى مرحلة العمليات الشكلية
يذهب بياجيه إلى أن أسلوب الفرد في هذا الانتقال أشبه بوجه عام بالأسلوب الذي سلكه من قبل في الانتقال من مرحلة ما قبل العمليات إلى مرحلة العمليات

العيانية ، ذلك أنه عندما يصبح الطفل أكثر قدرة على تنظيم مادة مشكلته وتركيبها باستخدام طرق العمليات العيانية (المحسوسة) فإنه يصبح أكثر قدرة على إدراك الصعوبات والتناقضات بوصفها وسيلة للوصول إلى حل أكثر منطقية ، فالقدرة على عزل المتغيرات (أى تقدير الأدوار العلية المنفصلة للعوامل المختلفة الموجودة بالصادفة) تمكننا من تلمس الصورة الانتقائية عبر المرحلتين ، فالأطفال الأصغار سناً تنمو لديهم القدرة على استعمال طريقة التجربة المفردة من أجل اختبار الكفاية العلية لمعتير ما (أى باستخدام الاستبعاد الحقيقى للمتغير من العملية) ، والانتقال من مرحلة العمليات العيانية لمرحلة العمليات الشكلية إنما هو انتقال نحو الطرق العلمية الصحيحة للتحليل .
(سيد غنيم، ١٩٧٤).

تطبيقات تربوية على نظرية "بياجيه"

يعد بياجيه رائداً للنظريات المعرفية في تناول النمو العقلى ، وترتكز نظريته على سلسلة من البحوث الطويلة الشاملة وعلى فلسفة المنطقية ، وهو بوصفه عالماً من علماء النفس المتخصصين في سيكولوجية النمو كثيراً ما اختلف مع التجربيين والسلوكيين وذلك بسبب مفهومه عن بنية العقل ، الذي يثير بعض التساؤلات عن النمو العقلى للمعوقين جسمياً أو حركياً . وقد حظى هذا الموضوع بدراسات واسعة من قبل علماء النفس المهتمين بالأطفال ذوى التعويق الجسми الخلقي أو الطبيعي .

وتشتمل نظرية بياجيه على العديد من التطبيقات الهامة بالنسبة للمدرسين مثل:

- ١- دقة ملاحظة سلوك الطفل تساعدك بدرجة عالية على فهم نشاطه العقلى .
- ٢- يجب أن يكون الطفل نشيطاً في موقف التعلم .
- ٣- تقدم نظرية بياجيه للمدرس مقاييساً لمستوى النشاط العقلى المعرفي يمكن استخدامه في الحكم على التلميذ .
- ٤- يمكن للمدرس استخدام مفهومى التمثيل أو التكيف أو الملاعنة مع تغيير البنية المعرفية للتلميذ .

٥- يجب أن يعمل المدرس على استيعاب الطفل للنشاط الجديد أى يجعله جزءاً من بنائه المعرفي ولا يعتمد فقط على الاستئارة الخارجية .

٦- تعطى نظرية بياجيه دوراً إيجابياً للإرشاد والتوجيه والتأكيد على البناء المعرفي في جميع الحالات وأن يكون الحد الأدنى من الأهمية للحد الأعلى من النمو . وقد تعرضت نظرية بياجيه لاختبارات متعددة من الباحثين من أمثال (Almy, Chittenden, Miller (1966); Anderson (1965).

وقد قام "بريان特" - وهو من علماء النفس التجربيين بجامعة "أكسفورد" - بدراسة القدرات الإدراكية للأطفال عن طريق المزاوجة الأقنية المشروطة، والمعطيات التي تؤثر على تحول مدركاتهم في مواقف التعلم المتمايزة .
(Millner, 1970)

ففي تجربة على ٦٠ طفلاً من الأطفال الذين ينتمون إلى مدارس الأطفال ودور الحضانة بالمدارس الإنجليزية تحدي "بريانت" موقف بياجيه من تعلم الاحتفاظ Conservation (Leach, 1971) فقد أوضح بياجيه - ومن ذهب مذهبة من علماء النفس - أن الأطفال الصغار لا يستطيعون أن يفهموا أن العدد والحجم والمساحة يمكن أن تظل ثابتة برغم تغير شكلها الخارجي فعلى سبيل المثال كل الأطفال تقريباً من عمر عام إلى أربعة أعوام الذين يرون كمية من السائل تنتقل من كوب قصير وواسع إلى آخر طويل ورفيع سوف يقولون أن هناك سائلاً أكثر في الكوب الطويل وبالمثل يبدى الأطفال دون السابعة أو الثامنة انتفاعاً بأن العمود الممتد من النقطة أكثر من عمود مضغوط فيها.

أما "بريانت" فيزعم أن الأطفال الصغار في عمر الثالثة يبدون فهماً حقيقياً بأن تغير الشكل الخارجي لا يغير العدد وقد قدم "بريانت" هذا التفسير قائلاً إن الأطفال عندما يقدمون إجابات خاطئة فإن ذلك يرجع ببساطة إلى أن الطفل الذي لم يستطع العد بعد لا يعرف أى طرق التقدير يكون صحيحاً وأيها خطأ دون غيرها . وعندما يتعلم أى الطرق يستخدم فيمكن للطفل في سن مبكرة جداً أن يقوم بأداء مقام به آخرون في سن النضج وقد أجريت هذه التجارب بجامعة "أكسفورد" عام ١٩٧١ .

ويزعم "بريانت" قائلاً أن نتائجه هذه سوف تؤدي إلى تغييرات عميقة في طرق التدريس بالمدارس الابتدائية، وكما أن الثبات هو الأن موضع الاهتمام فإن التركيز في المستقبل سوف يكون على تدريس الخطط المثلثي في تقدير العدد والحجم والمساحة. ويستردد "بريانت" قائلاً أن الآباء والمدرسين دائمًا يعتقدون أن الأداء العقلي المطلوب من الطفل يفوق كفائه الأساسية وتكوينه العقلي ولكن يبدو أن الطفل الصغير غير مفهومنا هذا لأن تكوينه العقلي وكفائه تفوق أداءه. (Leach. 1971)

الفصل الثامن

النشاط العقلى المعرفى و العمليات المعرفية

□ مقدمة

□ تعدد صيغ النشاط العقلى المعرفى:

- النشاط العقلى المعرفى كمعالجة وتجهيز للمعلومات
- النشاط العقلى المعرفى كمعالجة عقلية للرموز
- النشاط العقلى المعرفى كقدرة على حل المشكلات
- النشاط العقلى المعرفى كأنماط تفكير

▪ النشاط العقلى المعرفى كسلسلة من العمليات المعرفية

□ النشاط العقلى المعرفى والعمليات المعرفية:

- المستقبلات الحاسية
- المسجلات الحاسية
- الذاكرة بعيدة المدى
- الذاكرة العاملة أو الفعالة

النشاط العقلى المعرفى والعمليات المعرفية

مقدمة

شهدت العقود الثلاثة الأخيرة من هذا القرن اهتماماً جاداً ومتزايناً بالعمليات المعرفية. وأصبح محور اهتمام علماء علم النفس المعرفي هو دراسة وفهم العمليات العقلية المعرفية المعقدة كما بات الحديث عن مفاهيم مثل الأفكار، أنماط التفكير والرموز والمعرفة والاستدلال ، وحل المشكلات ، تجهيز المعلومات يستقطب كل الاهتمام . وكان الهدف من هذا التحول هو الوصول إلى تفسير لكيفية عمل العقل واكتساب المعرفة ومعالجة وتجهيز المعلومات ، من خلال تحديد العمليات المعرفية المستخدمة في التمثيل الذهني الداخلي للمعلومات.

تعدد صيغ النشاط العقلى المعرفى

مصطلح معرفي Cognitive من المصطلحات الحديثة نسبياً الذي ما زال يعكس نوعاً من الاختلاف بين علماء علم النفس المعرفي وبينو هذا في اختلاف النظرة إلى النشاط العقلى المعرفي (Houston, Bee, Hatfield and Rimm, 1979; Houston, 1981) فالبعض ينظر إليه بوصفه معالجة وتجهيز المعلومات وينظر إليه آخرون بوصفه معالجة عقلية للرموز، بينما يرى فريق ثالث أن النشاط العقلى المعرفي يتمثل في القدرة على حل المشكلات، على حين يتناوله البعض الآخر بوصفه تفكير، وأخيراً اتجه هؤلاء جميعاً إلى اعتبار هذه الأنشطة مجتمعة بما تشمله من عمليات الاستقبال والتعرف والانتباه والإدراك والذاكرة ومعالجة وتجهيز المعلومات وبما تتطوى عليه من عمليات الاستدلال والقدرة على حل المشكلات . ونعرض فيما يلى لكل من وجهات النظر هذه:

النشاط العقلى المعرفى كمعالجة وتجهيز للمعلومات

ينظر الكثير من علماء علم النفس المعرفي إلى النشاط العقلى المعرفي كمعالجة كلية للمعلومات ، ومنهم " نيسار " (Neisser, 1967) الذي يرى أن مصطلح معرفي من المصطلحات الشاملة التي تتطوى على جميع العمليات التي

من خلالها تعالج المدخلات الحسية، التي تحول وتخزن وتخزن وتسترجع وتستخدم، وعلى الرغم من أن هذا التعريف يعد عاماً بوصفه معالجة للمعلومات. إلا أنه يعكس الإطار العام للنشاط العقلي المعرفي وفي ضوء هذا الافتراض جرت عدة محاولات لعمل برامج يستخدمها الحاسوب إلى بحيث تحاكي عمليات التفكير الإنساني أو عمليات النشاط العقلي المعرفي للإنسان وتدرج هذه المحاولات تحت ما يسمى بالذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence. والنشاط العقلي المعرفي بوصفه معالجة كلية للمعلومات، ينطوي على كثير من العمليات التي تبدأ بعملية الاستقبال وتنتهي بإصدار الاستجابة النهائية، في ضوء عدد من المحددات التي تؤشر على هذه العمليات والتي ستعرض لها تفصيلاً فيما بعد.

النشاط العقلي المعرفي كمعالجة عقلية للرموز

يفضل بعض علماء النفس النظر إلى النشاط العقلي المعرفي بوصفه معالجة عقلية للرموز، فالرمز يمثل أي شيء يمكن تصوره، والرموز تحررنا من أن نكون أسري لتعقيبات الحاضر، فهي تسمح لنا بالتجول في الماضي وارتياد آفاق المستقبل، وبغير ترميز الأحداث والواقع يستabil علينا القيام بأى معالجة للماضي أو الحاضر أو المستقبل. إذن عملية ترميز الأحداث والواقع والصور البصرية والسمعية وغيرها تعد عملية أساسية في النشاط العقلي المعرفي.

النشاط العقلي المعرفي كقدرة على حل المشكلات

يميل الكثير من علماء علم النفس المعرفي إلى النظر للنشاط العقلي المعرفي المستخدم في حل المشكلات بوصفه جوهر التكوين العقلي المعرفي للفرد، حيث يشكل هذا التكوين الأساس الذي من خلاله يتم تجميع واستخدام المعلومات في تفريز وابتكار حلول للمشكلات. وهناك بعض التساؤلات التي تفرض نفسها حول هذا المنظور مثل:

- هل كل الواقع المعرفية تعد من قبيل نشاط حل المشكلات؟
- إلى أي مدى يعد استرجاع اسم أحد الأصدقاء القديم (التذكر التلقائي) من قبيل النشاط العقلي المستخدم في حل المشكلات؟

وفي ضوء هذا فإننا نرى أن التصور الأكثر قبولا هو أن النشاط العقلى المستخدم في حل المشكلات هو أحد صيغ النشاط العقلى المعرفى .

النشاط العقلى المعرفى بوصفه أنماط تفكير

يمثل التفكير أولوية في الاهتمام لدى علماء علم النفس المعرفى . والواقع أنه لا يوجد تعريف محدد جامع مانع ل Maherie التفكير ، والقول بأن التفكير هو نوع من العمليات المعرفية ، أو أن العمليات المعرفية هي ضرب من التفكير ، قول لا يبعدنا كثيرا عن تصور Maherie التفكير .

وربما كان من الممكن تقرير أن العلاقة بين التفكير والمعرفة علاقة تواز ، فالتفكير يتناول مدى واسعا من الواقع والعمليات والابنies المعرفية في إطار تفاعلى دينامي ، وهذا التفاعل الدينامي يعد من قبيل الواقع المعرفية التي تؤثر على البناء المعرفى ذاته لدى الفرد والذى يؤثر بدوره على محددات تفكير الفرد وإطاره العام .

النشاط العقلى المعرفى بوصفه سلسلة من العمليات المعرفية

ومن هذه العمليات عمليات الاستقبال والتعرف ، والانتباه والإدراك والتذكر والتفكير والحكم والاستدلال والتعلم وحل المشكلات :

ربما كان هذا المنظور هو محاولة لاحادث قدر من التكامل بين صيغ النشاط العقلى المعرفى أو صوره . والواقع انه يصعب القيام بمحاولات من هذا النوع وربما كان ذلك راجعا إلى صعوبة الفصل أو التمييز بين هذه العمليات حيث إن هناك ما يحمل على الاعتقاد فى أن هذه العمليات ربما تحدث بشكل تفاعلى ومتزامن . وفي ضوء ما تقدم يمكننا استنتاج تعدد النظرة إلى النشاط المعرفى وأن هذا الاختلاف إن وجد هو اختلاف فى درجة الأهمية حيث ينطوى النشاط العقلى المعرفى على كل ما تقدم فهو يتناول عمليات :

- تجهيز ومعالجة كلية للمعلومات .
- معالجة عقلية للرموز .

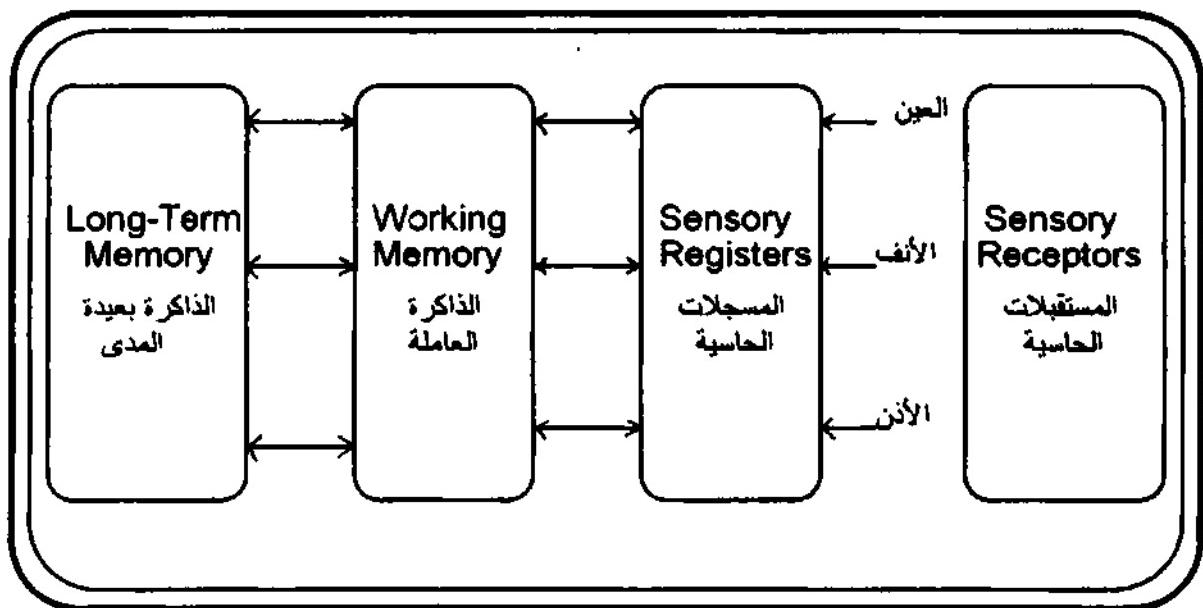
- قدرة على حل المشكلات.
- تفاعل دينامي بين التفكير والعمليات المعرفية.
- سلسلة من عمليات الاستقبال والترميز والتذكر والتعرف والاحتفاظ والاسترجاع .

النشاط العقلي المعرفي والعمليات المعرفية

ربما كانت أهم الصعوبات التي يواجهها الباحثون والمشغلون والمهتمون بعلم النفس المعرفي هي أن كافة العمليات المعرفية Cognitive processes غير محسوسة وغير مرئية Invisible. وهذه الحقيقة هي التي تقف مشكلة أساسية أمام إحراز التقدم الذي ينشده علماء علم النفس المعرفي والباحثون في هذا المجال، على أن الدراسات والبحوث المتعلقة بالعمليات المعرفية لم تقدر أمام طبيعة هذه العمليات والخصائص الأساسية التي تميزها. وفي محاولاتهم المستمرة لفهم هذه العمليات المعقدة، بدأوا ببناء نماذج لكيفية عمل هذه العمليات المعرفية وعلاقة كل منها بالأخرى مثل نماذج الذاكرة، والواقع أن هذه النماذج ساعدت على تصور: كيف يستقبل الإنسان المعلومات؟ وكيف يدركها؟ وكيف يعالجها ويختزنها ويتحولها؟ وكيف يسترجعها يطبقها؟ وخلال عمليات البحث في هذا المجال استعار علماء علم النفس المعرفي الكثير من الأفكار والمصطلحات والمفاهيم المستخدمة في العلوم الطبيعية الأخرى وأعادوا صياغتها وتشكيلها بما يتمشى مع طبيعة الأساس المعرفية لمعالجة وتجهيز المعلومات لدى الإنسان. وقد ساعد في ذلك التقدم المذهل الذي أحرزته علوم الحاسوب الآلية ونظرية المعرفة. فقد أسهمت أسماءاً مباشراً وغير مباشر في فهم نظم معالجة وتجهيز المعلومات لدى الإنسان.

وسوف نتناول من خلال هذا العرض أهم العمليات المعرفية التي تشكل الإطار العام أو المكونات الأساسية لنظام تجهيز المعلومات لدى الإنسان وهي: المستقبلات الحاسية والمسجلات الحاسية والذاكرة بعيدة المدى والذاكرة العاملة بوصفها مجموعة العمليات المعرفية العليا التي تقف خلف نظام تجهيز ومعالجة المعلومات في ظل المنظور المعرفي مبتدئين بالنموذج التالي :

نموذج معرفي لمعالجة وتجهيز المعلومات .



شكل (٢/٣)

يوضح نموذج معرفي عام لمعالجة وتجهيز المعلومات

ويشمل هذا النموذج عدة مكونات كل منها يلعب دورا حيويا في قدرتنا على معالجة وتجهيز المعلومات .

وسنعرض فيما يلى لكل من هذه العمليات على النحو التالي:

المستقبلات الحاسية

تمثل المستقبلات الحاسية أولى عمليات الاتصال المباشر بالبيئة المحيطة بالفرد وبالمحيرات من حوله، وهى على هذا النحو تمثل مصدرا مباشرا للمعلومات . وهذه المستقبلات هي الحواس الخمس : السمع والبصر والشم واللمس والتذوق ، والتى تسمح لنا بالاتصال بالبيئة، واستيعاب مثيراتها والاستجابة لمتطلباتها وأى قصور أو ضعف أو تلف فى أى من هذه الحواس، يؤثر تأثيرا هاما و مباشر ا على كيفية معالجة وتجهيز المعلومات لدى الفرد. فالاطفال الصم الذين لا تعمل حاسة السمع لديهم منذ الميلاد يكون نظام تجهيز المعلومات لديهم مختلفا عن

أقرانهم العاديين. وهنا تلعب حاسة البصر عندهم دوراً حيوياً. ويعتقد الكثيرون من علماء علم النفس المعرفي أن العمليات المعرفية لدى هؤلاء تختلف تماماً في خصائصها وطبيعتها ونموها عنها عند الأطفال العاديين (Benderly, 1980) وعلى ذلك فمن المسلم به أن المستقبلات الحاسية تشكل أولى أهم مكونات نظم معالجة وتجهيز المعلومات لدى الإنسان.

المسجلات الحاسية Sensory Registers

بعد الإدراك الحسي واحداً من أكثر العمليات المعرفية أهمية في معالجة وتجهيز المعلومات، فالإدراك أكثر من مجرد الإحساس بأحد المثيرات البيئية فهو العملية التي من خلالها يتم تحديد معانى المعلومات (Moates & Schumacher, 1980) حيث لا يمكن تقرير أن شيئاً ما (مثيراً) في البيئة قد تم استقباله أو الإحساس به، إذا لم يتمكن الفرد من إعطائه المعانى أو الدلالات التي تميزه . والفرق بين الإحساس بشيء وإدراكه، كالفرق بين رؤية شيء ما ومعرفة ماهية هذا الشيء. قبل أن يستطيع الفرد تحديد معنى المثير هناك عدد من العمليات المعرفية التي تتم، وكل عملية من هذه العمليات تأخذ زمناً وعلى هذا فالإدراك ليس فورياً Instantaneous. وقد أفرزت هذه الخاصية مشكلات هامة لعلماء علم النفس المعرفي الذين يحاولون نبذة العمليات المعرفية. نظراً للتغير المتتابع والمتدفق في المعلومات البيئية اللحظية، حيث يظهر العديد من المثيرات بسرعة مذهلة، وقبل إتاحة زمن كافٍ للتعرف على العمليات المعرفية المستخدمة فيه وحتى اكتمال حدوث عملية الإدراك، وهذا من الممكن أن يشير إلى أن عملية تحليل المثير تتوقف جزئياً، أو تتم على نحو أبتر لحظة اختفائه، وهذه ربما لا تحدث بالنسبة لجميع الأفراد نظراً لأن الإنسان مزود بأنظمة لحمل بعض المعلومات Holding Systems التي تمثل المثير وتحتفظ به ريثما تتم عملية التحليل الإدراكي. وهذه الأنظمة هي المسجلات الحاسية .

ويمكن التعرف على المسجلات الحاسية في كل موقف من المواقف داخل الفصل الدراسي، ويبدو دور المسجلات الحاسية عندما يعطي المدرس توجيهات أو تعليمات لطلابه، فعندما تقدم هذه المعلومات يصعب اكتفاء أثرها فيزيقياً . وما لم تحملها المسجلات الحاسية إلى أن يحدث تحليلاً إدراكيًا لها تفقد أو تضييع،

ويتم حمل هذه المثيرات بأى صورة من الصور السمعية أو البصرية أو الشمية أو اللمسية أو التذوقية .. إلخ. ولذا تلعب هذه المسجلات الحاسية دورا هاما في التعلم والاكتساب والفهم. وبصفة عامة في معالجة وتجهيز المعلومات. ولك أن تخيل ماذا يحدث من صعوبات إدراكية أو صعوبات في معالجة وتجهيز المعلومات إذا اختفت الكلمات أو التوجيهات قبل إعطائها المعانى والدلالات، أو قبل تحديد معانيها أو دلالاتها من خلال عملية الإدراك اعتمادا على هذه المسجلات الحاسية .

وهناك مسجلات حاسية مختلفة لكل حاسة من حواسنا وكلها تلعب دورا هاما وحيويا في إدراكنا (Bourne, Dominowski & Loftus, 1979) . ومن المكونات المعرفية الأخرى التي تستخدم في إعطاء المعانى والدلالات للمثيرات التي نستقبلها الذاكرة بعيدة المدى، التي تمثل مخزنا دائمًا وغير محدود للمعلومات المتعلقة بالعالم من حولنا (Anderson, 1980 ،).

الذاكرة بعيدة المدى : Long- Term Memory :

الذاكرة بعيدة المدى هي بمعناها مخزن أو مستودع دائم لكافية المعلومات التي نجمعها عن العالم من حولنا. وهي أحد المكونات الهامة للنموذج المعرفي لمعالجة وتجهيز المعلومات الذي سبقت الإشارة إليه . ومن خلالها يمكن استرجاع أية أحداث أو وقائع أو معلومات تتعلق بالماضي . وتأثير الذاكرة بعيدة المدى على إدراكنا للحاضر وتصورنا للمستقبل.

ولعل المثال التالي يوضح كيف يتأثر إدراكنا الحاضر بما لدينا من معلومات مسبقة :



هل رأيت الكلمات المكررة في كل دائرة . هناك العديد من القراء الذين قد لا يلاحظون ذلك ، بسبب التعلم السابق والتهيؤ العقلي، فنحن لانستقبل كل كلمة

أو كل حرف على حدة إنما نحن نستقبل وندرك الجملة أو الفقرة ككل، متأثرين في ذلك بما سبق أن تعلمناه ، وعلى ذلك فإن إدراكات الطلاب تعتمد إلى حد كبير على ما يعرفونه . وكما يرى " أوزوبيل " يحدث الإدراك عندما يصبح المثير ذا معنى بالنسبة للطلاب، وعندما يكون الطلاب لديهم معرفة سابقة تمكّنهم من إعطاء المعانى والدلالات للمعلومات الجديدة .

الذاكرة العاملة أو الفعالة Working Memory

بالإضافة إلى المستقبلات الحاسية والمسجلات الحاسية والذاكرة بعيدة المدى، هناك الذاكرة العاملة أو الفعالة التي تمثل مكونا آخر من مكونات النموذج المعرفي العام لتجهيز ومعالجة المعلومات التي تؤثر تأثيرا حيويا على الإدراك وإتخاذ القرارات وحل المشكلات، واشتقاق أو ابتكار معلومات جديدة. وباختصار تمثل الذاكرة العاملة أهم مكونات عملية التفكير . فالتأثيرات البيانية ليست دائما على نفس الصيغة أو الحالة التي نشتها من العالم الخارجي، وإنما تخضع لأنماط من المعالجة والتعديل، حيث تحول من صيغتها الخام إلى صيغة التجهيز والمعالجة، كما أنها لا تظل في الذاكرة طويلاً المدى على الصورة التي تم تخزينها عليها، فالذاكرة الإنسانية تمثل مثيرات العالم الخارجي رمزياً Symbolically ولا تحتفظ بصورة طبق الأصل لهذه المثيرات .(Anderson, 1980)

وهذه الطبيعة الترميزية في تمثل المثيرات هامة لعمليات المعرفة ، فنحن عندما نحاول تحديد معنى المثير البيني فإننا نقوم بتحويله وتحليله ومقارنته بالصورة الرمزية المخترنـه في الذاكرة بعيدة المدى. وقد يحدث تغيير في الصورة أو الصيغة المستعادة أو المسترجعة والمحمولة للذاكرة العاملة، وعلى ذلك فالذاكرة العاملة تختص بعمليات التحليل والمقارنة بما هو مخترنـ في الذاكرة بعيدة المدى من خلال نمط التعرف Pattern recognition .(Moates & Schumacher , 1980, Bourne ,et al 1979)

وإذن يمكن تقرير أن التعلم لا يمكن أن يحدث أو يكتسب بدون الإدراك وإعطاء المعانى والدلالات للمعلومات المستدخلة ومن ثم استيعابها وفهمها فالتعرف على المثير وتصنيفه وتمييزه عن باقى المثيرات من العمليات

الأساسية الضرورية لكي يحدث التعلم، والتعلم القائم على المعنى على وجه الخصوص.

ومن العمليات العقلية المعرفية وثيقة الصلة تماماً بالذكرة العاملة : الانتباه، والانتباه يمكن تعريفه بأنه " تركيز الجهد العقلى والأنشطة العقلية المعرفية المرتبطة به على المثيرات الحسية والأحداث العقلية ". وتشير الدراسات والبحوث المتعلقة بعمليات الانتباه إلى أن عملية اختيار أو انتقاء المثير لاتحدث إلا بعد إعطائه المعنى والدلالات في الذكرة العاملة، على خلاف مايراه "برودبنت" من أن إعطاء المعانى للمثيرات يحدث في المسجلات الحاسيبة. Norman & Bobrow, 1975,1979; Shiffrin & Casteneda , 1974 وما يؤكد أن الانتباه عملية أساسية وضرورية لمراحل التعلم وأنشطته، وأنه يحدث بصورة انتقائية، ما تشير إليه نظريات تجهيز ومعالجة المعلومات من محدودية سعة التجهيز والمعالجة ولذا يتم إعطاء المعانى والدلالات بصورة انتقائية في ضوء ما هو ماثل في البناء المعرفي للفرد. بحيث يبني التعلم اللاحق على التعلم السابق.

ومن المكونات الأخرى للذاكرة العاملة "الذاكرة قصيرة المدى" والتى ينظر إليها العديد من الباحثين بوصفها مخزناً أو مستودعاً للتخزين السريع أو العاجل للمعلومات. ومن هؤلاء (Waugh & Norman, 1965). وفضلاً عن ذلك فإن التصورات الحديثة للذاكرة تؤكد على عدم انفصال الذاكرة قصيرة المدى أو اعتبارها مخزن منفصل، حيث إن التجهيز والمعالجة المبدئية أو الأولية والتسميع والتحويل للمعلومات الواردة، تمثل أهم الوظائف المحورية للذاكرة العاملة ، كما تعمل الذاكرة العاملة كمخزن قصيرة المدى للمعلومات الجديدة ومن ثم فهي تحل محل الذاكرة قصيرة المدى عند "ووف-نورمان"، كما أنها تحمل المعلومات التي تستعاد أو تسترجع أو التي يراد تحليلها أو تحويلها من الذاكرة بعيدة المدى إلى حيث يتم مزجها أو إدماجها بالمعلومات الجديدة واشتقاق المعلومات المطلوبة للاستجابة أو توليفها وفقاً لمتطلبات الموقف، وعلى ذلك فإن الذاكرة العاملة تعد مناطق التذكر والتفكير وحل المشكلات وخلق معلومات جديدة أو صياغتها أو توليفها.

وفي إطار ما تقدم يمكن استنتاج أن النموذج السابق يركز على الدور المتداخل للوظائف المعرفية ومن ثم يمكن تقرير ما يلى :

* أن الإدراك يعتمد على :

• نمط المثيرات .

• انتقائية الانتباه .

• المعلومات المخزنة في الذاكرة بعيدة المدى.

• القرارات التي تتخذ في الذاكرة العاملة .

* أن الانتباه يعتمد على الإدراك بكل عملياته التوليفية والقرارات التي تتخذ في الذاكرة العاملة كما يعتمد استرجاع المعلومات أو استدعاها على الذاكرة العاملة والذاكرة بعيدة المدى .

* أن التفكير وحل المشكلات والابتكار وغيرها من العمليات المعرفية العليا هي نتاج لتفاعل كافة الوظائف والعمليات المعرفية . وفي هذا الإطار يرى "أوزوبل" أن أساس كل العمليات المعرفية هو المعنى Meaningfulness حيث تصبح المعلومات الجديدة ذات معنى عندما يتم ربطها معرفيا بما هو مائل بالفعل في البناء المعرفي للفرد. حيث ينظم المعنى ويعثر على الإدراك والانتباه والذاكرة قصيرة المدى والذاكرة بعيدة المدى وقدرتنا على إحداث التكامل بين هذه المكونات ومتؤدية من وظائف معرفية.

وسنتناول من خلال الفصول التالية من هذه الوحدة النشاط العقلي المعرفى ومكوناته في إطار منظور تجهيز ومعالجة المعلومات والتى تمثل فى الانتباه. وبنية الذاكرة : نماذج الذاكرة بين التعدد والأحادية، ونظريات التكوين العقلى فى ظل المنظور المعرفي .

الفصل التاسع

الانتباه: محدداته ونماذجه ودوره في تجهيز المعلومات

- مقدمة
- مفهوم الانتباه وتعريفه
- محددات الانتباه:
 - المحددات الحسية العصبية
 - المحددات العقلية المعرفية
 - المحددات الانفعالية الدافعية
- دور الانتباه في تجهيز ومعالجة المعلومات
- سعة التجهيز أو المعالجة والانتقائية في الانتباه
- نماذج الانتباه الانتقائي:
 - نموذج المرشح
 - نموذج التوهين
 - نموذج المعلومات المتعلقة
- تعليق على نماذج الانتباه

الانتباه: محدداته ونماذجه ودوره في تجهيز المعلومات

مقدمة

يمثل الانتباه أحد المفاهيم الهامة في التراث السيكولوجي. وقد أثارت كتابات "وليم جيمس ١٩٨٠" اهتماماً كبيراً بموضوع الانتباه، ومع تزايد الاهتمام بعلم النفس المعرفي ومجالاته وعملياته، أصبح موضوع الانتباه محوراً أساسياً في التناول المعرفي للنشاط العقلي المعرفي وعملياته، ومع ظهور نماذج تجهيز ومعالجة المعلومات والتطور السريع المتلاحم للحواسيب الآلية، تأكّدت أهمية الانتباه وأنواعه ومرادفاته ونماذجه والعوامل التي تؤثّر عليه ودوره في تجهيز ومعالجة المعلومات.

ويعدّ موضوع الانتباه من الموضوعات الحيوية ذات التأثيرات العميقه على التعلم والاحتفاظ والتذكر والتفكير وحل المشكلات والنشاط العقلي المعرفي بوجه عام، كما سيتضح من خلال هذا الفصل .

مفهوم الانتباه وتعريفه

تعددت تعريفات الانتباه حيث قدم عدد من الباحثين عدّة تعريفات للانتباه كما اقترح كل من Posner & Boies, 1971 تعريفات أخرى للانتباه منها أن هنـوـ الـانـتـباـهـ هـوـ بـأـوـرـةـ شـعـورـ الـفـردـ حـوـلـ مـوـضـوـعـ الـانـتـباـهــ وـمـنـهـ أـيـضاـ:ـ "ـأـنـ الـانـتـباـهـ هـوـ تـهـيـؤـ عـقـلـيـ مـعـرـفـيـ اـنـتـقاـنـيـ تـجـاهـ مـوـضـوـعـ الـانـتـباـهــ عـلـىـ أـنـ أـكـثـرـ التـعـرـيفـاتـ الـتـيـ لـقـيـتـ قـبـلاـ لـدـىـ الـكـثـيرـينـ مـنـ عـلـمـاءـ عـلـمـ النـفـسـ المـعـرـفـيـ هـىـ أـنـ الـانـتـباـهـ هـوـ "ـتـرـكـيـزـ الـجـهـدـ عـقـلـيـ فـيـ الـأـحـدـاثـ عـقـلـيـةـ أـوـ حـاسـيـةــ "

"The concentration of mental effort on sensory or mental events"

وإذا تأملنا التعريفات التي تقدمت وغيرها مما لم تتناوله هنا، نجد أن البعض منها ينظر إلى الانتباه في ضوء تشبعه بعوامل دافعية انفعالية مثل تعريف Posner & Boies المشار إليه، والبعض الآخر في ضوء تشبعه بعوامل عقلية معرفية بوصفه تركيز الجهد العقلي في الأحداث العقلية أو الحاسية. كما يمكن أن

نستخلص من هذه التعريفات أن الانتباه بوصفه عملية تتضمن على خصائص معينة تميزها أهمها الاختيار أو الانتقاء Focalization، والتركيز Concentration، والقصد والاهتمام Consciousness أو الميل لموضوع الانتباه.

محددات الانتباه

يذكر العالم من حولنا بالعديد من المثيرات التي يستحيل حصرها بحيث لا يمكن الانتباه لها، وهذه المثيرات تتجاوز حدود قدرات الإنسان على الإحاطة بها، أو الانتباه لها. ويرجع ذلك بطبيعة الحال إلى محدودية قدراتنا العصبية على متابعة تلك المثيرات، وحتى مع افتراض إمكانية شعور الفرد بعدد ضخم من المثيرات، فإنه يتغذى على المخ معالجة هذا القدر من المثيرات بسبب محدودية قدرتنا على تجهيز ومعالجة المعلومات من ناحية، ومن ناحية أخرى لأن جهازنا الحاسى كأى جهاز يعمل جيداً إذا كانت كمية المعلومات التي يتم تجهيزها تقع داخل حدود قدراته أو إمكاناته. وهذه تمثل أحدى خصائص الانتباه.

ويندرج تحت خصائص الانتباه أيضاً: صعوبة الانتباه إلى أكثر من مثيرين من نفس النوع، كمثيرين سمعيين أو مثيرين مرئيين. وخاصة عندما تكون هذه المثيرات متزامنة الحدوث إلا إذا تخلينا عن دقة انتباهنا لأيهما أو كليهما، فخبراتنا اليومية تشير إلى أننا ننتبه إلى بعض المثيرات البنية أكثر من الأخرى وهي تمثل المثيرات التي تحظى باهتماماً، وهذه تحتل مركزاً أقرب من بؤرة الشعور بينما تحتل المثيرات الأخرى مركزاً هامشياً من شعور الفرد. وعلى ذلك نجد أن للانتباه محددات حسية عصبية، ومحددات عقلية معرفية، ومحددات انفعالية دافعية نتناولها فيما يلى :

المحددات الحسية العصبية

تؤثر فاعلية الحواس والجهاز العصبى المركزى للفرد على سعة عملية الانتباه وفاعليتها لديه. فالمثيرات التي تستقبلها الحواس تمر بمصفاة أو نوع من الترشيح الذهنى وهذه المصفاة تتحكم عصبياً أو معرفياً أو انفعالياً في بعض هذه المثيرات، ولا تسمح إلا بعدد محدود من النبضات أو الومضات العصبية التي

تصل إلى المخ. أما باقي المثيرات فتعالج تباعاً أو تظل للحظات قريبة من هامش الشعور ثم لا تلبث أن تتلاشى.

وقد أجرى برودبنت Broadbent, 1958 تجربة تناولت تزامن عرض مثيرات مختلفة عن طريق الأذن اليمنى والأذن اليسرى، باستخدام سمعتين كل منها تنقل مثيرات مختلفة، مرة بالتزامن ومرة أخرى بالتعاقب. وكان من نتائج هذه التجربة ما أشار إليه برودبنت من أن الجهاز العصبى له قدرة محدودة على الانتباه للمثيرات ونقلها ومعالجتها. ولذا فإن الفرد يعطى أولوية للمثيرات التي تمثل أهمية أكبر بالنسبة له.

المحددات العقلية المعرفية

يؤثر مستوى ذكاء الفرد وبناؤه المعرفي وفاعلية نظام تجهيز المعلومات لديه على نمط انتباهه وسعته وفاعليته فالأشخاص الأكثر ذكاء تكون حساسية استقبالهم للمثيرات أكبر، ويكون انتباههم لها أكثر دقة بسبب ارتفاع مستوى اليقظة العقلية لديهم. وهذا بدوره يخفف من الضغط على الذاكرة قصيرة المدى مما يؤثر على نمط المعالجة ويسهل تتبع عملية الانتباه.

كما يؤثر البناء المعرفي للفرد ومحتواه كما وكيفاً وحسن تنظيمه على زيادة فاعالية الانتباه وسعته ومداه. حيث تكتسب المثيرات موضوع الانتباه معاناتها بسرعة ومن ثم يسهل ترميزها وتجهيزها ومعالجتها وانتقالها إلى الذاكرة قصيرة المدى، مما يؤدي إلى تتبع انتباه الفرد للمثيرات.

المحددات الانفعالية الدافعية

تستقطب اهتمامات الفرد ودواجهه وميوله الموضوعات التي تشبع هذه الاهتمامات. حيث إنها تعد بمثابة موجهات لهذا الانتباه كما تعدد حاجات الفرد ونسقه القيمي واتجاهاته محددات موجهة لانتقائه للمثيرات التي ينتمي إليها، ويتأثر الانتباه من حيث سعته ومداه بمكبوتات الفرد ومصادر القلق لديه حيث تستنفذ هذه المكبوتات طاقته الجسمية والعصبية والنفسية والانفعالية. وتؤدي إلى ضعف

القدرة على التركيز ويصبح جزءاً هاماً من الذاكرة والتفكير مشغولاً بها، مما يترتب عليه تقليل سعة الانتباه وصعوبة متابعة تدفق المثيرات وترميزها وتجهيزها ومعالجتها.

دور الانتباه في تجهيز ومعالجة المعلومات

يخضع الانتباه - كعملية معرفية تشكل أهمية بالغة في تجهيز ومعالجة المعلومات - لعدد من العوامل التي تؤثر على فاعليته ومن ثم على دوره في عمليات التجهيز والمعالجة ومن أهم هذه العوامل ما يلى:-

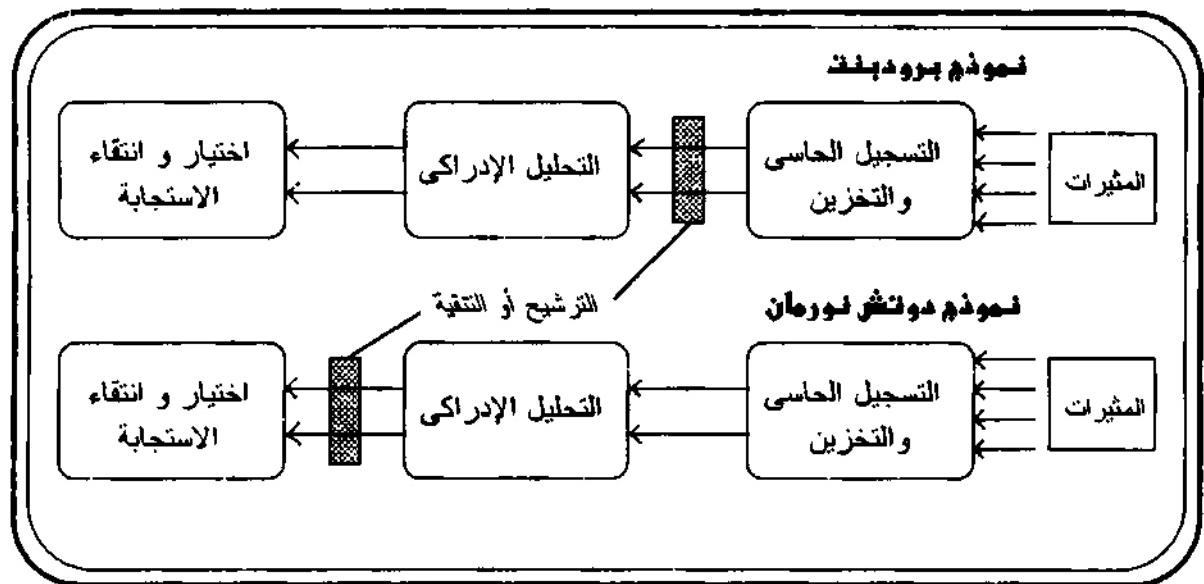
سعة التجهيز أو المعالجة والانتقائية في الانتباه

تشير كافة الأدلة البحثية والحياتية إلى أن انتباها للمثيرات يحدث انتقائياً، ربما بسبب محدودية سعة التجهيز أو المعالجة وعدم قدرتنا على معالجة كل المثيرات المتداقة التي تواجهنا، وخاصة إذا كانت متزامنة وتعتمد على حاسة معينة من حواسنا، وهذا يؤدي إلى عدم اكتمال عملية تجهيز أو معالجة المعلومات أو إعادتها.

وهناك نموذجان يصفان موقع الترشيح والانتقاء في تجهيز المعلومات:

الأول: لبرودبنت 1958, 1962 **Broadbent** ويفترض هذا النموذج أن الاختيار أو الترشيح أو الانتقاء يكون سابقاً لمرحلة التحليل الإدراكي **Preceptual analysis**. بعض المعلومات التي تحظى بانتباه أقل أو التي لا يكون الانتباه إليها كافياً لكي يتم تجهيزها ومعالجتها، لا تمر بمراحل التحليل الإدراكي أو يتم تجاهلها خلال هذه المرحلة. (انظر شكل ٦أ). ويسمى هذا النموذج أحياناً بنموذج المرشح **Filter Model**

والثاني: لدوتش ودوتش (Deutsch & Deutsch 1963) ونورمان (Norman, 1976) حيث يفترض هذا النموذج أن كل المعلومات تخضع للتحليل الإدراكي ويتم اختيار الاستجابة أو انتقاءها لبعض هذه المعلومات عقب عملية التحليل الإدراكي يتم تجاهل الاستجابة على البعض الآخر (انظر شكل ٣/٢)



المصدر (Kahaneman, 1973)

شكل (٣/٣)

يوضح نماذج الترشيح أو التقيية المستخدمة في الانتباه الانتقائي

نماذج الانتباه الانتقائي Models of selective attention

قادت فكرة التسليم بمحدودية سعة تجهيز ومعالجة المعلومات إلى الانتقائية في الانتباه للمثيرات وقد أدى هذا إلى ظهور نماذج للانتباه الانتقائي، ومن هذه النماذج:

نموذج المرشح The Filter Model

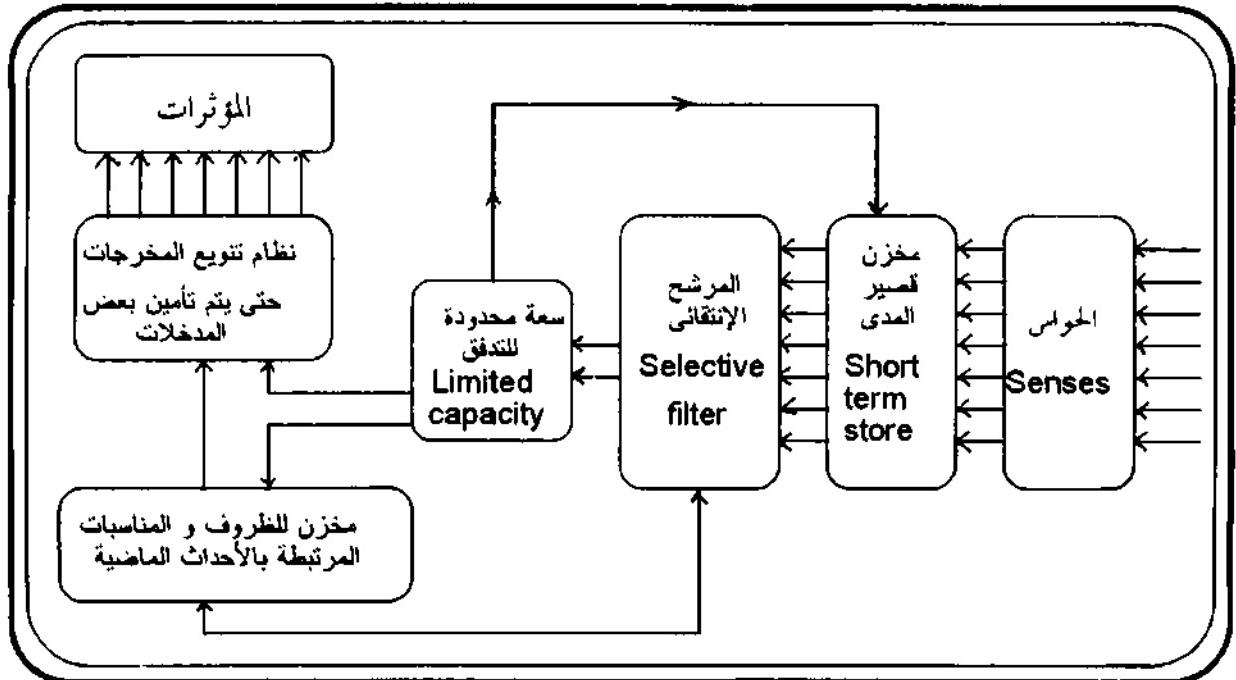
صاحب هذا النموذج هو "برودبنت ١٩٥٨" ويقوم هذا النموذج على الافتراضات التالية:

- تتحدد فاعلية تجهيز ومعالجة المعلومات كما وكيفاً بسعة التدفق . capacity

- تختلف الرسائل الحسية التي تتدفق عبر عصب أو أعصاب معينة باختلاف حساسية ألياف الأعصاب التي تتدفق خلالها من ناحية، وباختلاف عدد النبضات التي تنشطها من ناحية أخرى * .
بسبب محدودية سعة المعالجة من ناحية، ومحدودية سعة التدفق من ناحية أخرى، يعتمد المخ على تكوين فرضي يسمى المرشح في انتقاء ما ينتبه إليه.
- تتدفق المثيرات أو الرسائل الحسية عبر الألياف العصبية حيث تصل إلى المخ بصورة متزامنة Simultaneously.
- يتم التمييز بين الإشارات أو الذبذبات عالية التردد، والإشارات أو الذبذبات منخفضة التردد، اعتماداً على الخصائص الفيزيقية للمثير.
- يحدث تجهيز أو معالجة إضافية للمعلومات عقب الانتهاء الانتقائي لها ومرورها خلال فلتر الترشيح أو المرشح من خلال سعة محدودة لقناة التدفق.

ويوضح الشكل التالي أنه يمكن استقبال كثير من المعلومات أو المثيرات التي تفوق سعة التجهيز أو المعالجة. ويرى برودبنت أنه لكي يحدث تجنب لزيادة الضغط على نظام تجهيز ومعالجة المعلومات يقوم المرشح الانتقائي بتحويل حزء من المعلومات أو المثيرات لأى من القنوات الحسية.

* تشير الدراسات النفسعصبية Neuropsychological إلى أن الإشارات أو النبضات أو الومضات عالية التردد والومضات منخفضة التردد يتم حملها بألياف عصبية مختلفة .



شكل (٤/٣)

يوضح رسمياً تخطيطياً لنظام تدفق المعلومات يعكس اتفاقاً لمختلف النظريات الحديثة متضمنة نظرية برودبنت 1958

ويرى سولسو (Solso, 1979) أن نموذج أو نظرية المرشح تبدو منطقية، حيث توضح أن لدينا سعة محدودة لتجهيز ومعالجة المعلومات. ولكي نعي أو ندرك بعض المعانى لما نسمع أو نرى أو نشم .. الخ، ينتفى المخ فنة الذبذبات أو النبضات التي تتميز بخصائص فيزيقية معينة، والتي تصل من خلال المرشح عبر جهاز استقبال المثيرات المرسلة ونقلها أو تحويلها إلى المخ .

وفي تجاربه المبكرة لاختبار صحة نظريته أجرى برودبنت ، 1954 تجربة تقوم على استخدام جهاز لتقسيم المثيرات المسموعة عبر قناتين تختص الأولى بالأذن اليمنى، حيث يتم تقديم ثلاثة أرقام وتحتاج الثانية بالأذن اليسرى لتقديم ثلاثة أرقام أخرى مختلفة. وعلى ذلك فإن المفحوص يسمع من خلال الأذن اليمنى ٣،٩،٤ ومن خلال الأذن اليسرى ٧،٢،٦ على سبيل المثال ويطلب من المفحوص:

أ - أن يسترجع الأرقام الخاصة بكل أذن قدمت من خلالها تلك الأرقام.

بـ- أن يسترجع الأرقام بتتابع سماعها سواء من الأذن اليمنى أو الأذن اليسرى بالتناوب هكذا ٤،٦ - ٣،٧ - ٢،٩ ومعنى ذلك أن كمية المعلومات المطلوب استرجاعها (٦ فقرات) وأن معدل التقديم ٢ كل ثانية (2 per second).

وقد أسفرت هذه التجربة عن النتائج التالية

- ٠ كانت نسبة الاسترجاع الصحيح في ظل الشرط الأول (أ) ٦٥ % .
 - ٠ بينما كانت نسبة الاسترجاع الصحيح في ظل الشرط الثاني (ب) ٢٠ % فقط.
 - ويفسر "برودبنت" هذه النتائج على أساس أن المفحوص في ظل الشرط الأول يقوم بتحويل انتباهه مرة واحدة من الأذن اليمنى إلى الأذن اليسرى. حيث يمكنه أن ينتبه إلى المثير ككل من قناة سمعية إلى قناة سمعية أخرى، كما يمكنه أن يحتفظ بصورة كلية للمثير في نظام الذاكرة لديه.
 - أما في الحالة الثانية فإن المفحوص عليه أن يحول انتباهه ثلاث مرات على الأقل، مثلاً من الشمال إلى اليمين ومن اليمين للشمال، ثم من الشمال لليمين، كما يصعب عليه أن يحتفظ بصورة كلية للمثير في نظام عمل الذاكرة.
 - ونحن نرى أن المثير في الحالة الأولى يكون جشتلط ينطوى على قدر أكبر من المعنى. ومن ثم يمكن الاحتفاظ به كما يمكن معالجته وبالتالي استرجاعه.
 - بينما يصعب الاحتفاظ بنمط المثير في الحالة الثانية لافتقاره إلى خاصية الجشتلط والمعنى، وبالتالي، يصعب استرجاعه.

نموذج التوهين The Attenuation Model

سبق أن أوضحنا أن نموذج "برودبن特" أو نموذج المرشح يقوم على افتراض أننا لا نستطيع أن نقوم بتجهيز ومعالجة المعلومات التي نستقبلها عبر حواسنا أو قنواتنا الحسية مرة واحدة وفي نفس الوقت، ومن ثم نقوم بانتقاء بعض هذه المدخلات الحسية أو ترشيحها أو ربما حجزها حتى يمكن معالجة باقى هذه المدخلات على نحو مناسب.

ويقوم نموذج التوبيخ على افتراض أننا لا نحجب بعض المثيرات أو المدخلات كما يفترض نموذج المرشح وإنما يحدث تبادل في تركيز الانتباه للمثيرات أو المدخلات الحسية، في بينما يحدث تركيز على بعض هذه المدخلات

إذا كانت تشكل أهمية أكبر بالنسبة للفرد وبالتالي تجهيزها ومعالجتها فإن بعض هذه المدخلات التي تشكل أهمية أقل للفرد يحدث لها توهين أو إضعاف أو تهميش، بمعنى أنها تتراءى على هامش الذاكرة أو المعالجة.

ومن الأمثلة على ذلك أنه عندما يشتراك الفرد في محادثة ما مع مجموعة من الأشخاص وفي نفس الوقت توجد مجموعة أخرى من الأفراد قريبة من الفرد تتناقش في موضوع ما، فإن انتباه الفرد يتذبذب بين المجموعتين، وعندما يحاول تركيز انتباهه على مناقشة إحدى المجموعتين أو محادثهما، يحدث توهين في الانتباه للمجموعة الأخرى.

نموذج "دوتش- نورمان" للانتباه الانتقائي

اقتراح دوتش (Deutsch, 1963) هذا النموذج ثم عده "نورمان" (Norman, 1968) ويقوم نموذج نورمان في الانتباه الانتقائي على الفروض التالية :

- تخضع المثيرات أو الإشارات التي يتم استقبالها لتحليل مبدئي ثم تمر في المضلع الذي يخضع هذه المثيرات أو الإشارات للتجهيز الإضافي في صيغة معدلة ، وهذا يختلف عما تراه "تريزمان" من أن إقامة مجموعة من المثيرات كموقنات للصلة تحدث مبكرا خالل تجهيز و معالجة المعلومات .
- يفترض النموذج أن هناك خصائص تجهيزية محدودة وبسبب محدودية هذه الخصائص تتزاوج كل المثيرات أو الإشارات في الذاكرة وتخضع للتحليل وإضفاء المعانى ثم يحدث ميكانيزم الانتقاء .
- يرى نورمان أن الإشارات الحاسية تدخل الذاكرة أوتوماتيكيا اعتمادا على خصائصها الحاسية .

تعليق على نماذج الانتباه

من استعراضنا لنماذج الانتباه التي تقدمت يمكننا بصفة عامة أن نميز بين نمطين من نماذج الانتباه ، النمط الأول يتبنى فكرة أن عملية انتقاء المثيرات تحدث مبكرا بمعنى أن المعلومات الحاسية المستدخلة تخضع لعملية الانتقاء

مبكراً و قبل التحليل الإدراكي لها. بينما يتبنى النمط الثاني فكرة أن عملية انتقاء المثيرات تحدث في مرحلة لاحقة وبعد حدوث عملية التحليل الإدراكي لها .

ويرى "بوستر و سنيدر" (Posner & Snyder , 1975 ,) أن الانتقاء المبكر يحدث فقط عندما يمكن إحداث تكامل بين المثيرات أو الأحداث و أن فكرة الانتقاء المبكر تتم بالنسبة لبعض المثيرات أو المعلومات بينما يترك البعض الآخر الأكثر تعقيداً ليتم انتقاوه عقب عملية التحليل الإدراكي .

على أن من وجهات النظر الأحدث تلك التي تبناها نيسار (Neisser, 1976) والتي تقوم على افتراض أن تدفق المثيرات أو المعلومات و انتقاءها وإخضاعها للتحليل الإدراكي يرتبط بمعدل معين يعتمد على سعة التجهيز أو المعالجة التي تختلف من فرد لآخر من ناحية، كما أنها تخضع لميكانيزم الانتقاء الذي يقوم على أساس دافعية من ناحية أخرى . وقد لقى منظور "نيسار" هذا اهتماماً متعاظماً من مجموعة من علماء علم النفس المعرفي.

الفصل العاشر

بنية الذاكرة

(نماذج الذاكرة بين التعدد والأحادية)

- مقدمة
- نموذج الذاكرة الاولية والذاكرة الثانوية
- نموذج أتكنسون - شيفرن ١٩٧١
- نموذج مستويات تجهيز المعلومات
- نموذج الذاكرة المؤقتة أو العارضة وذاكرة المعاني
- نموذج "جرينو"
- نماذج الذاكرة بين التعدد والأحادية

بنية الذاكرة : نماذج الذاكرة بين التعدد والأحادية

مقدمة

تناولنا في الفصل السابق دور الانتباه بوصفه واحدة من العمليات الأساسية لتجهيز ومعالجة المعلومات في علاقتها بكل من التعلم المعرفي والذاكرة. ولكن تكتمل معرفتنا بهذه العمليات بتعيين أن نتناول بعض الخصائص البنائية أو التركيبية للذاكرة. وربما تتضح هذه الخصائص عند تتبعنا لأية معلومة ترد إلى البنية المعرفية المفترض وجودها، عن طريق أي من المسجلات الحسية الخمس (البصر - السمع - اللمس - الشم - التذوق) حيث تحول هذه المدركات الحسية إلى مكونات الذاكرة التي ما زال هناك نوع من عدم الاتفاق حول التركيب البنائي لها.

ويتناول هذا الفصل بعض النماذج الأكثر شيوعاً للتركيب البشري للذاكرة وتناميذ النماذج التي سنتناولها هنا بين مجموعتين من الخصائص التي تميز كل مجموعة منها وهما :

نماذج تعدد مخازن الذاكرة أي نماذج المكونات المنفصلة للذاكرة، ونماذج تكامل مخازن الذاكرة، أي نماذج المكونات المتصلة للذاكرة مع تقويم كل نموذج من هذه النماذج في المجموعتين.

لقد و أكد ظهور الحاسوب الالي الكثير من الأفكار عن كيفية عمل الذاكرة، ومن هذه الأفكار حاولة البعض وصف الذاكرة من منظور رياضي وإطلاق بعض المفاهيم الرياضية على الذاكرة الإنسانية ، مثل السيلان العصبي، المخرجات، برامج الضبط أو التحكم، الحواجز، التعليمات، المعالجة ، والتخزين.

والواقع ان عدد النماذج المعاصرة التي ظهرت للذاكرة يثير الدهشة ومن أمثلة هذه النماذج نماذج تنسب إلى الباحثين التاليين أسماؤهم وهم :

Craik&Lockhart, 1972; Craik&Tulving, 1975; Murdock, 1974
Shiffrin, 1970, a, b; Shiffrin & Schneider, 1977.

وبعض هذه النماذج مصمما ليكون عاما "General" والبعض الآخر محدد تماما. كما أنها تتبادر وفقا للدرجة التي يمكن من خلالها تصنيفها لنماذج رياضية

وبعضها يبدو مصمما لأنماط عديدة ومختلفة من المعلومات والبعض الآخر يختص بمعنى محدود من المعلومات. أي أنها تتابين وفقاً لعدد الافتراضات التي تقوم عليها فبعضها بسيط والبعض الآخر معقد تماماً، ولذا فسوف نعرض بعض هذه النماذج بشيء من التفصيل.

نموذج الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية

Primary and Secondary Memory

يمثل هذا النموذج محاولة مبكرة للتمييز بين نوعين من الذاكرة هما الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية، كما أنه يقدم وصفاً لهذين المخزنين من وجهة نظر تجهيز المعلومات على النحو التالي:

وفقاً لهذا النموذج تدخل الفقرات أو المثيرات التي تستقبل إلى الذاكرة الأولية حيث يتم تسميعها أو ترديدها وقد يكون هذا التسميع صامتاً أو جاهراً، مقصوداً أو غير مقصود، شعورياً أو لا شعورياً. فإذا تم ترديد أو تسميع الفقرة فإنها تبقى في الذاكرة الأولية وربما تدخل الذاكرة الثانوية (SM) حيث تعد الذاكرة الثانوية مخزناً أكثر استدامة وفيها لا تحتاج الفقرة إلى التسميع أو الترديد وإنما إلى الاحتفاظ ويدعم كلاً من Waugh & Norman, 1965 وجهة نظرهما بالمثال التالي:

١- لنفرض أنه قدم لك مجموعة من الأرقام : لنقل (٨٧٣٩١٤٦٣)، فإذا قرأت هذه المجموعة مرة واحدة، ومنعت نفسك من ترديدها فسوف تنساها بسرعة ربما خلال دقيقة واحدة.

٢- ومن ناحية أخرى إذا قمت بترديدها أو تسميعها بشكل صامت أو مسموع فسوف يمكنك الاحتفاظ بها لفترة أطول، كما يمكنك استعادتها عند الحاجة.

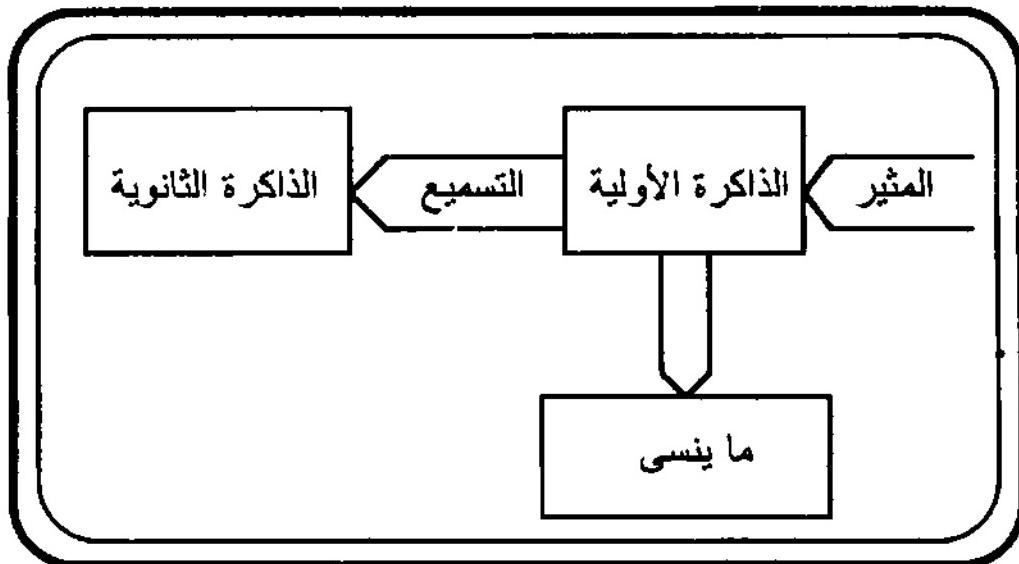
٣- وإذا قمت بتسميعها أو بترديدها لمدة أطول فإنها تنتقل إلى الذاكرة الثانوية، التي هي على عكس الذاكرة الأولية لا يحدث فيها فقد أو نسيان للفقرات التي تنتقل إليها حتى لو لم يتم تسميعها.

٤- فإذا قمنا بترديد مجموعة الأرقام سالفة الذكر فإنها تصبح أكثر ديمومة نسبياً بانتقالها إلى الذاكرة الثانوية، كما يمكننا استرجاعها حتى بعد انتقالها إلى مرحلة اللاشعور.

وتبدو سعة الذاكرة الأولية محدودة ، حيث تتحدد بعدد الفقرات التي يمكن حملها فيها ، فإذا أعطينا مجموعة من الأرقام أو الفقرات فإننا لا نستطيع أن نحملها كلها في ذاكرتنا العاملة ، ومعظم الأفراد يمكنهم حمل ٥ أو ٦ أو ٧ أو ٨ أو ٩ فقرات بدون صعوبة كبيرة ويدى معظم الأفراد صعوبة في الاحتفاظ بعدد من الفقرات يزيد على ذلك . وحتى الان غير معروف بالضبط السعة الحقيقية للذاكرة الأولية .

ونظراً لمحدودية سعة الذاكرة فإن الفقرات الجديدة تعمل على إزاحة الفقرات القديمة فلو افترضنا ان هناك ثمانى كلمات قدمت اليانا واننا قد واجهنا بعض الصعوبات في تسميعها دون نسيان أى منها ، فعندما يقدم المجرب كلمات اضافيه فإنه وفقاً للنظام الحالى تحل بعض الكلمات المضافة محل بعض الكلمات القديمة ، أو يتم فقد بعض الكلمات المحمولة في الذاكرة الأولية وضياعها أو نسيانها ، خاصة إذا ما حاولنا الاحتفاظ بالفقرات الجديدة ، فنحن لانستطيع أن نحمل عدداً غير محدود من الفقرات في ذاكرتنا الأولية.

وأى حدث في الذاكرة الأولية لا يبقى فيها شعورياً حيث إن الذاكرة الأولية هي جزء من الحاضر النفسي ، وعلى الناحية الأخرى فان استدعاء أى فقرة من الذاكرة الثانوية يتم في غياب الشعور ومن ثم فان الذاكرة الثانوية تمثل الماضي النفسي psychological past . وتمثل الذاكرة الأولية (PM) وفقاً لهذا النموذج accurate record مسجلاً دقيقاً نسبياً وأنها للأحداث التي يتم استقبالها ، والمواد التي تخزن في الذاكرة الثانوية ربما تحرف أو تتشوه ، كما قد تكون مملوءة بالفجوات أو التغيرات .



شكل (٥/٣)

يوضح نموذج "ووف ونورمان" ١٩٦٥ للذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية

تقسيم نموذج "ووف ونورمان" للذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية

يرى عدد من علماء علم النفس المعرفى أن هناك عدة مأخذ على نموذج الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية منها :

- أن هناك العديد من الأسئلة لم يتم الإجابة عليها من خلال هذا النموذج مثل:
- ما هي كمية التسميع أو الاستعادة المطلوبة بالنسبة لمختلف أنواع المواد لكي تمر أو تنتقل من الذاكرة الأولية إلى الذاكرة الثانوية ؟
- وهل يمكن لبعض المعلومات أن تنتقل مباشرة إلى الذاكرة الثانوية مرورا بالذاكرة الأولية بذدون أي تسميع أو ترديد على الإطلاق ؟
- وكيف يمكن للمواد أن تستعاد من الذاكرة الثانوية إلى الذاكرة الأولية ؟

وبالقطع لم يقصد كل من "ووف ونورمان" أن يكون هذا النموذج كاملا، وإنما كان الهدف من هذا النموذج أن يكون بداية أو مدخلا لفهم الذاكرة الإنسانية. وأحد المظاهر او الخصائص التي يختص بها هذا النموذج والتي تستحق انتباها خاصا، هي تميزه عن العديد من النماذج المعاصرة لتجهيز المعلومات . ففي هذا النموذج تنقسم الذاكرة إلى مخزنين منفصلين أحدهما للمواد

التي يحتفظ بها لفترات قصيرة من الزمن، والثانية للمواد التي يحتفظ بها لفترات طويلة من الزمن. وهذا التمييز هو جوهر النماذج المنفصلة . كما أن هذا التمييز بين المخزن قصير المدى Short term store والمخزن بعيد المدى Long term store أو الذاكرة الاولية والذاكرة الثانوية، أصبح واحدا من أهم الفروق المحورية أو الأساسية بين منظور تجهيز المعلومات ونظرية العاملين القديمة في التداخل interference two factors theory . حيث لا تقيم نظرية التداخل وزنا أو اهتماما لأى تمييز بين المخزن قصير المدى والمخزن بعيد المدى فهناك فقط نظام واحد للذاكرة . وربما يتم تعلم المواد بدرجات متفاوتة، وهنا تصبح أكثر أو أقل مقاومة للتداخل، ولكن الذاكرة خلال الفترات القصيرة من الزمن لا تحمل على الاعتقاد بأنها تتخطى على اختلاف أساسى عن عمليات الذاكرة خلال الفترات الطويلة من الزمن.

ومن المفترض وفقا لهذا النموذج أن المبادئ والميكانيزمات التي تحكم عملية الاحتفاظ لفترة قصيرة من الزمن تختلف عن تلك التي تحكم عملية الاحتفاظ بالمواد المتعلمة لفترة طويلة من الزمن. وهذا لنا أن نسأل ولو عند مستوى حدسي، كيف لنا أن نعي اجرائيا ان يكون هناك مخزنان مختلفان للذاكرة؟ وهل هناك ما يجعلنا نقبل لفكرة ان تذكرنا للمواد خلال الفترات القصيرة من الزمن يختلف عن أسلوب تذكرنا للمواد والأحداث خلال الفترات الطويلة؟ وهل هناك حدود مميزة لكل من الذاكرة الاولية والذاكرة الثانوية؟ أم أن هناك ما يحمل على الاعتقاد بأن الذاكرة مستمرة أى وحدة عمل أو نشاط الذاكرة؟

وبالطبع فإن اجاباتنا الحدسية على هذه الأسئلة لا تقدم في الواقع الكثير، ولكن قد يكون مثيرا ان نبحث في إطار هذا التمييز المقترن . ويبعد أن هذا أقرب إلى الحقيقة، ليس استنادا إلى مجرد الشعور الحدسي ولكن في ضوء نتائج التجارب والبحوث التي تناولت هذه المشكلة بالدراسة . كما سيتضح فيما بعد .

ثانياً نموذج أتكنسون - شيفرن الثلاثي

The Atkinson -Shifferin Buffer Model

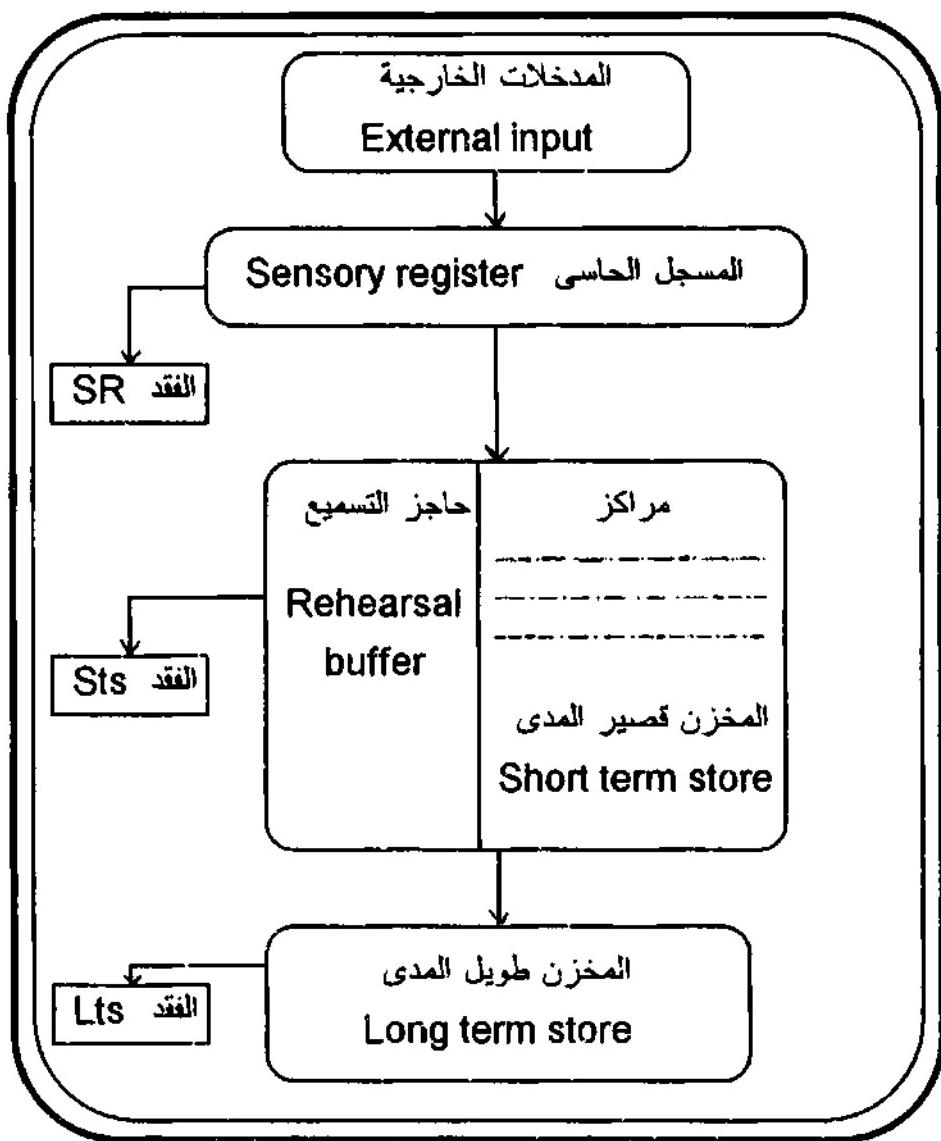
يعكس نموذج أتكنسون شيفرن ١٩٦٥ ، ١٩٦٨ ، ١٩٧١ ، الاتجاه الواضح نحو منظور تجهيز المعلومات، والواقع أن هناك عدداً من الخصائص المشتركة بين هذا النموذج والنماذج السابق Waugh -Norman Model تبدو في احتواء كل منها على المخزن قصير المدى Short term Store والمخزن بعيد المدى Long term Store . وأهم ما يتميز به نموذج أتكنسون - شيفرن على نموذج ووف ونورمان هو احتواوه على صندوق ثالث أطلق عليه المسجل الحاسى Sensory register والخاصية الرئيسية التي تميز المسجل الحاسى، أن المعلومات التي تخزن فيها تتقلص خلال فترة تصيررة جداً من الزمن، والواقع أن فترة هذا التقلص غير معروفة ، وعموماً فالبعض يقدرها بحوالي ٠٠٥ من الثانية بينما يرى البعض الآخر أنها أطول أو أقصر من ذلك. ومن ناحية أخرى نجد أن المعلومات التي تخزن في الذاكرة قصيرة المدى أو المخزن قصير المدى غالباً ما تفقد خلال ٥ أو ربما ١٥ ثانية بينما المعلومات التي لا يتم ترديدها أو تسميعها في المسجل لا يمكن أن تقاوم أكثر من نصف الثانية، وعلى الرغم من أن المفاهيم التي استخدمنا "أتكنسون وشفرن" مماثلة تماماً لتلك التي استخدمنا "woff -نورمان" فيما يتعلق بالذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية إلا أن أتكنسون وشيفرن قد امتدا بالفكرة أكثر قليلاً مما فعله "woff ونورمان".

ويلاحظ على نموذج (أتكنسون -شيفرن) ما يلى :

- ١- أن الذاكرة وفقاً لهذا النموذج تشتمل على ثلاثة مخازن هي:
المسجل الحاسى، والمخزن قصير المدى، والمخزن طويل المدى. كما يتضح من الشكل (٦/٣) .
- ٢- عند ظهور المثير يتم تسجيله في الحال من خلال الحالة الملانمة وقد يفقد أو ينتقل للتجهيز أو المعالجة المقبلة .
- ٣- إن هناك مكونات فرعية للمسجل الحاسى تتمثل في: الجهاز البصري Visual system والذي يشمل مخزون المدركات البصرية ومن خصائصه ثراء المعلومات وسرعة إنجازها أو فقدانها أو ضياعها .

٤- على الرغم من أن "اتكنسون وشيفرن" قد اعدا هذا النموذج في ظل عدم توافر المعلومات الكافية عن النظم الحاسية الأخرى -على الأقل - كما هو متواوفر الان إلا أن هذا النموذج يتسم بقدر من المنطقية والاتساق.

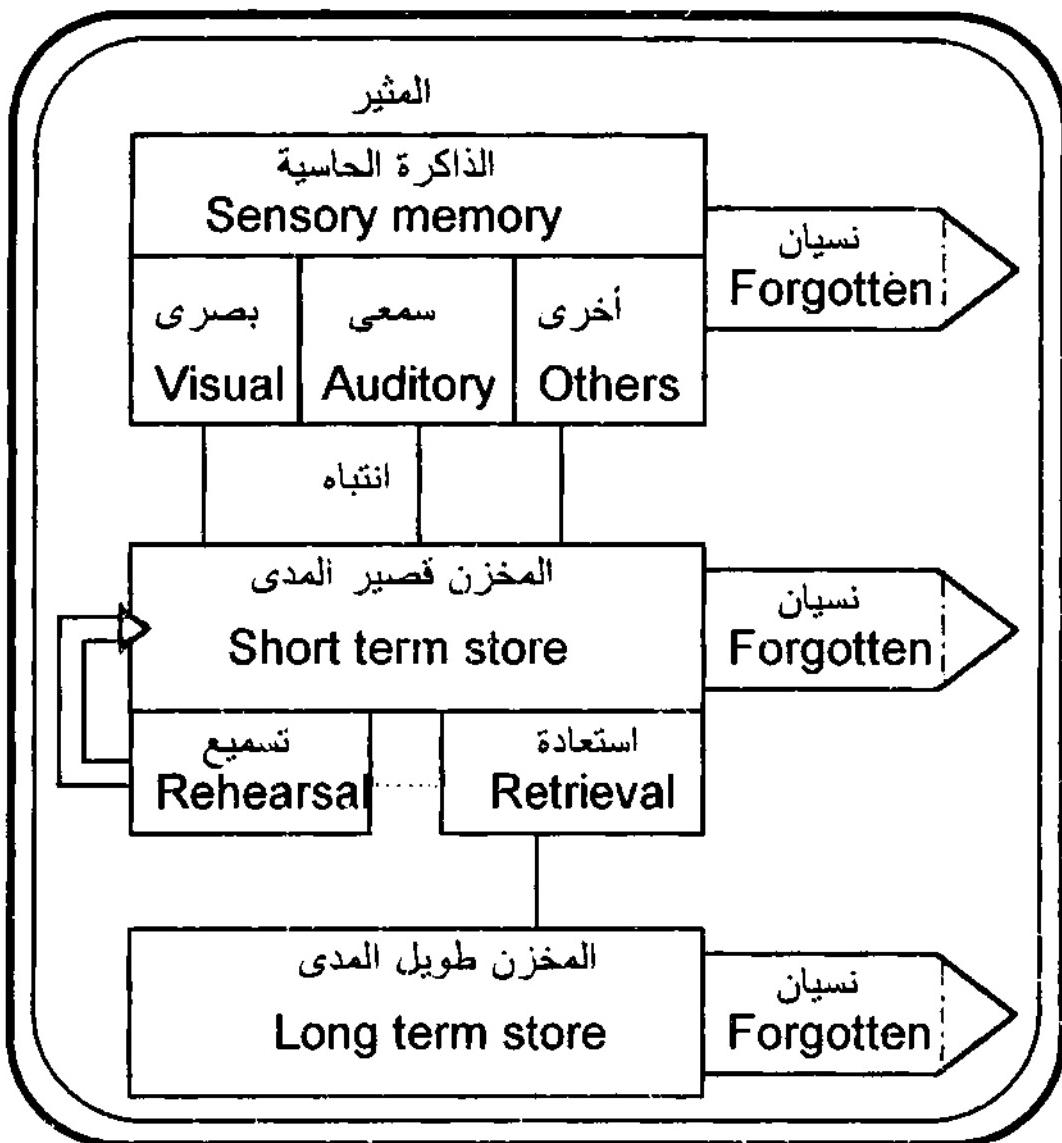
٥- أوضح كل من "اتكنسون وشيفرن" تمييزا هاما بين مفهوم الذاكرة ومخازن الذاكرة ، فقد استخدما مصطلح الذاكرة Memory للدلالة على المعلومات أو البيانات المحفوظة بينما استخدما مفهوم المخزن للدلالة على المكون البنائي أو الوعاء الذي يحتوى المعلومات ومعنى ذلك أن طول فترة الاحتفاظ بالمعلومة لاتشير بالضرورة إلى مكان وجودها في تركيب الذاكرة . وعلى هذا - ووفقا لهذا النموذج - يمكن أن تذهب المعلومات إلى المخزن طويلا المدى مباشرة عقب تقديمها بينما يمكن أن تحمل بعض المعلومات الأخرى لبعض دقائق في المخزن قصير المدى ولا تدخل اطلاقا المخزن طويلا المدى. والشكل التخطيطي التالي يوضح نموذج "اتكنسون - شيفرن"



شكل (٦/٣)

يوضح نموذج "اكنسون - شيفرن"

وبالنظر إلى نموذجي "ووف - نورمان" ، "اكنسون - شيفرن" كنماذج للمخازن المنفصلة للذاكرة نجد انهما متشابهان في بعض الخصائص ومختلفان في البعض الآخر وفي ضوء هذا يمكن اشتقاق نموذج يعكس خصائص كل من النماذجين على النحو التالي :



شكل (٧/٣)

يوضح نموذج يعكس خصائص كل من نموذجي "وف -نورمان" ، "اتكنسون-شيفرن" كنماذج للمخازن المنفصلة للذاكرة

وقد أدخل كل من "اتكنسون وشيفرن" تطويرا على نموذجيهما السابق الإشارة إليه تمثلت في تعدد عمليات الضبط والتحكم التي يمكن للمفهوم ممارستها خلال عمليات معالجة وتجهيز المعلومات Infomation processing والتي تعتمد عوامل تنشيطها على طبيعة المهمة ومعطياتها الحاضرة . وبصفة عامة لم يخل هذا النموذج حتى بعد إدخال هذا التطوير عليه من النقد ، لكنه على

أية حال على قدر عال من المرونة في ضوء ما تسفر عنه نتائج البحث والدراسات .

بعض المشكلات التي تعرّض نماذج الذاكرة المتعددة المخازن

المشكلة الرئيسية التي تعرّض نموذج "اتكنسون وشيفرن" تتعلق بالتسليم بافتراض وجود خصائص تركيبية أو بنائية دائمة للذاكرة الإنسانية . فالمعروفيون النظريون يعطون أهمية أكبر للخبرات المعرفية للكائن الحي عن طريق استبطاط نظريات حول المعرفة ونظم التجهيز والمعالجة التي تتفق خلف السلوك الظاهر .

وفي حالة نماذج تعدد المخازن تصبح دلالات المعلومات التي يحتفظ بها والتي تكتسب في مختلف الظروف قائمة على افتراض وجود ثلاثة مخازن للذاكرة ، هي التي تكون الخصائص البنائية أو التركيبية الدائمة للذاكرة الإنسانية، والمشكلة هنا هي ان النظر إلى المخزن قصير المدى والمخزن طويل المدى بوصفها خصائص تركيبية أو بنائية للذاكرة معناه ان هذه المخازن أعضاء حقيقة داخل التركيب العضوي للإنسان بينما - كما رأينا - انتظام السلوك الإنساني واتساقه المعرفي ينشأ عن التطور أو التكامل الفظوري للفرد فدراسة مجموعة من البالغين ذوى الخبرات والتجارب المختلفة يعكس مجموعة من الخصائص البنائية أو التركيبية المعرفية المختلفة. وهذا يمكن تفسيره في ضوء الخصائص البنائية أو التركيبية ذات الطبيعة المعرفية المختلفة للذاكرة الإنسانية لا المخازن على النحو الذي اشار إليه "اتكنسون وشيفرن" .

وتهدف النظريات المعرفية عموما إلى تحديد قدرات الكائن الحي أو ساعاته التي تحدد كيف يمكنه الاستجابة، بحيث يعكس الخصائص المميزة لبنية معرفية معينة. والمشكلة هي أن السمات المعرفية للبالغ وعمليات معالجته ربما تعتمد على الخبرات السابقة. وبسبب أن الأسلوب الذي يستجيب به الكائن الحي يعتمد جزئيا على خبراته، وربما لا تكون هناك اجابة واحدة وعامة للأسئلة المتعلقة بكيفية تذكر الإنسان للكلمات المجردة. وكيف تتنظم المعلومات ذات المعنى وهكذا، ولذلك يتطلب أن تكون حذرين للغاية في تقرير الخصائص التركيبية أو البنائية لنظام عمل الذاكرة .

ثالثاً: نموذج مستويات تجهيز المعلومات Levels of Processing

الواقع أنه لا يوجد تعريف محدد جامع يمنع يمكن استخدامه للدلالة على هذا المفهوم، ربما لعدم وجود مقياس مستقل لقياس مستوى عمق التجهيز أو المعالجة، وربما لأن فكرة مستويات تجهيز أو معالجة المعلومات تقوم على أساس وحدة الذاكرة، التي تشكل متصلة من الفاعلية يكون محكما بمستوى التجهيز أو المعالجة، والذي يمتد بين السطحية أو الضحالة أو الهامشية Shallow وبين العمق Depth . وتجاهل هذه النظرية منظور المكونات المنفصلة للذاكرة Discrete boxes . وعلى هذا فهي تتفق مع منظور المكونات المتدخلة التي تنظر إلى الذاكرة كوحدة واحدة يمكن زيادة فاعليتها عن طريق التسميع (Baddley, 1978, Glanzer & Koppenall, 1977)

وقد استخدم Tulving, 1975 مفهوم تجهيز ومعالجة المعلومات عند ثلاثة مستويات على النحو التالي :

- المستوى السطحي أو الهامشي Shallow Processing : وفيه كان يطلب من المفحوصين الحكم على ما إذا كانت حروف الكلمات المقدمة Small or Capitals) عدد الحروف المقدمة .
- المستوى الثاني (المتوسط العميق) Deep : وفيه كان يطلب من المفحوصين الحكم على ما إذا كانت الكلمات المقدمة تساجع كلمة معينة أم لا. (اسم - صفة - فعل) .
- المستوى الثالث (الأعمق) Deepest . وفيه يطلب من المفحوصين انتقاء أي من الكلمات المقدمة تكمل جملة معينة .

والذاكرة وفقاً لمنظور مستويات التجهيز أو المعالجة هي بالضرورة نتاج ثانوي (By - Product) لتجهيز ومعالجة المعلومات ، والأثار الدائمة التي تعد دالة أو وظيفة مباشرة لعمق التجهيز أو المعالجة .

فالتحليلات العميقة Deep analyses هي تلك التي تقوم على الترابطات الدقيقة والمعقدة التي تعكس السعة والفاعلية والمدى البعيد للذاكرة .

تعريف مستوى تجهيز المعلومات :

يمكن تعريف مستوى تجهيز المعلومات بأنه " المساحة التي يمكن توظيفها من شبكة ترابطات المعانى داخل الذاكرة فى معالجة وتجهيز المعلومات".

(فتحى الزيات، ١٩٨٥)

ويذكر كل من Craik & Lockhart, 1972 أنه يمكن تماماً أن نرسم دائرة حول التحليل المبكر للمادة المتعلمـة ونسمـيه " الـذاـكـرـةـ الـحـاسـيـةـ " وأن نرسم دائرة حول التحليل المتوسط للمادة المتعلمـة ونسمـيه " الـذاـكـرـةـ قـصـيرـةـ الـمـدىـ " .. الخـ. ولكننا نرى أن هذا الإجراء ينطوى على إفراط فى التبسيط إلى حد إفراط الفكرة من معناها أو مضمونها .

ووجه الاختلاف بين منظور تجهيز المعلومات Information processing ومنظور مستويات التجهيز والمعالجة Levels of processing هو أن الأول يركز على تتعاقب المراحل Sequence of the stages التي تتحرك خلالها المعلومات وتجهز أو تعالج ، بينما يركز الثاني على فكرة انتشار ترابطات التجهيز أو المعالجة Spread of Processing .

وكـأـىـ نـظـريـةـ جـديـدةـ لمـ يـخـلـ منـظـورـ مـسـتـوـيـاتـ التـجهـيزـ أوـ الـمعـالـجـةـ منـ النـقـدـ الذـىـ يـتـمـثـلـ فـيـماـ يـلىـ :-

- أنها لم تقدم شيئاً يزيد كثيراً عما هو معروف من أن الأحداث ذات المعنى يسهل تذكرها .
- أنها فكرة يشوبها بعض الغموض خاصة فيما يتعلق بمدى قابليتها للفياس .
- أنها تفترض أن أي أحداث يتم تذكرها بسهولة نتيجة لعمق تجهيزها ومعالجتها فقط مع إغفال دور العوامل الأخرى في الحفظ والتذكر .

وعلى الرغم من هذا النقد إلا أن الكثرين من الباحثين يرون أنها فكرة جديرة بتواتر البحوث والدراسات حولها ، كما سبق أن ذكرنا .

وفي ضوء ذلك فإنه يمكن تقرير أن كلاً من الذاكرة طويلة المدى والذاكرة قصيرة المدى ، يمثلان معاً أنظمة شديدة المرونة بحيث إن كلاً منها مهيأ

لترميز المواد المتعلمة بعدة طرق مختلفة. وأن متطلبات المهام المطلوب معالجاتها وتجهيزها والمستوى الذي تعالج عنده تلعب دورا هاما في تحديد الطريقة أو المستوى الذي تستقبل عنده المواد المتعلمة ومن ثم ديمومة تعلمها واسترجاعها عند الحاجة .

فبالإضافة إلى نوع المادة المتعلمة وكميتها هناك الأسلوب الذي تستقبل به المادة المتعلمة المسمى بـ **Level of processing** الذي يلعب دورا هاما في معالجة المادة المتعلمة وتجهيزها وتخزينها واسترجاعها، فضلا على ذلك يجب علينا أن نستمر في الدراسة والبحث من أجل الوصول إلى فهم أعمق وأشمل لنظام الذاكرة ، هذا ويرى كل من (Kolers,1976; Nelson,1977) أن كثيرا من الملاحظات التي يمكن تفسيرها في ضوء (Baddeley 1978) تعدد مخازن الذاكرة يمكن تفسيرها أيضا في ظل منظور عدم التعدد ، ومثال ذلك نموذج مستويات تجهيز المعلومات.

فنموذج مستويات تجهيز المعلومات يقوم على افتراضات مؤداها - كما سبق أن أشرنا - ما يلى :

١- أن التجهيز أو المعالجة الأعمق للمادة المتعلمة يؤدي إلى تعلم أكثر ديمومة أو استمرارية .

٢- أن التجهيز أو المعالجة الأعمق للمادة المتعلمة معناه توظيف أكبر للجهد العقلي واستخدام شبكة أكبر من الترابطات المتعلمة والمعرفة الماثلة في الذاكرة ، الأمر الذي ييسر التذكر أو الاسترجاع اللاحق لهذه الفقرات المتعلمة.

٣- ان التكرار الالى للمادة المتعلمة لا يساعد على تذكرها في ظل عدم ارتباطها بما هو قائم في البناء المعرفي للفرد .

أنماط المعالجة

يمكن تقسيم نشاط المعالجة إلى نمطين رئيسيين هما : الاحتفاظ للإعادة ، الترميز أو الإعداد الأعمق .

النمط الأول : الاحتفاظ للإعادة

ويستهدف هذا النوع من المعالجة حمل المعلومات في الذاكرة لتكون جاهزة وقت الحاجة ، دون تجهيزها أو إعدادها على نحو أعمق بحيث تصبح جزءا من

المخزون الدائم للمعلومات، وهذا ما يمكن تسميته بالاستعادة السطحية أو الهامشية للمعلومات مثل الترديد أو التكرار أو الاستعادة اللفظية لرقم تليفون حتى لا ننساه خلال بحثنا عن ورقة وقلم لتسجيله .

النمط الثاني : الترميز أو الإعداد أو المعالجة الاعمق

وينطوي هذا النمط على محاولة إعداد المادة موضوع المعالجة للاستخدام في المستقبل ، وفي هذه الحالة فإنه يمكن معالجة رقم التليفون المشار إليه من خلال ربطه بشيء ذات معنى بالنسبة لنا كالتواريخ أو الأحداث أو من خلال علاقة الأرقام ببعضها، وهنا يمكن استرجاع المادة موضوع المعالجة لاحقا.

ومن الباحثين الذين يرون بتقسيم نشاط المعالجة إلى نمطين على النحو السالف الذكر : ستيرنبرج ، روندس ، وأخرون .

Sternberg et al, 1977 ; Rundus , 1977 .

تقويم النموذج

في ضوء ما تقدم وما توصلنا إليه (فتحي الزيات ، ١٩٨٥) فنحن نختلف مع المنادين بأن الذاكرة قصيرة المدى تستخدم عمليات الترميز الفونولوجي الكلمة (سمعية إذا كانت منطقية، سمعمرنية إذا كانت منطقية ومكتوبة معاً، بينما تستخدم الذاكرة طويلة المدى عمليات ترميز المعانى .

والواقع أن هذا التمييز بين الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى المبني على أساس عمليات الترميز المستخدمة (الفونولوجي للذاكرة قصيرة المدى والمعنى للذاكرة طويلة المدى ، قد لقي قبولاً بين علماء النفس المهتمين بهذا المجال أمثال : آدمز ، بادلى ، ليفى ، كنتش وبوشك .

(Adams, 1976; Baddeley & Levy, 1971 ; Kintsch & Buschke, 1969)

ومع ذلك فاختلافنا معهم ما زال قائماً، إذ أن الذاكرة قصيرة المدى تستخدم عمليات ترميز المعنى إلى جانب عمليات الترميز الفونولوجي كما أن الذاكرة طويلة المدى تستخدم عمليات الترميز الفونولوجي إلى جانب عمليات ترميز

المعنى من خلال استراتيجيات تحسين أداء الذاكرة الذي يتمثل في تعلم كيفية تنظيم المعلومات أو المادة المعلمة، بشكل يسمع بإحداث تكامل أو ترابط من نوع ما بين مكونات الذاكرة ومحتوها، بحيث يمكن استعادتها أو استرجاعها ثانية عند الحاجة .

نموذج "تولفنج" للذاكرة المؤقتة أو العارضة وذاكرة المعانى

تقوم فكرة هذا النموذج -كما يرى صاحبه - على تصنيف الذاكرة إلى نمطين هما: الذاكرة المؤقتة أو العارضة وذاكرة المعانى . Tulving, 1972

أولاً: الذاكرة المؤقتة أو العارضة

وستقبل وتحتفظ بالمعلومات المؤقتة أو العارضة مثل رؤية المحيط لأول مرة ،تلقى أول برقية تهنة بالنجاح أو بالزفاف، أو أول مطعم يتناول فيه الفرد غذاءه عقب سفره خارج وطنه .. الخ. كل هذه الأحداث أو المواقف تكون أو تشكل الذاكرة المؤقتة أو العارضة وهذه الأحداث أو المواقف تخزن دائمًا في هذه الذاكرة على هيئة صيغ فوتوجرافية المرجع. والذاكرة المؤقتة عرضة للتغير والفقد ولكنها ذات أهمية في بناء صيغ تشكل اساساً لتعرف الأحداث أو المواقف التي سبق مرورها في خبرات الفرد (كتعرف الأشخاص والأماكن) وهذا النمط من الذاكرة يفتقر كثيراً إلى التركيب الشكلي الذي نفترض وجوده كمكونات للمعلومات الأخرى التي تخزن في ذكرة المعانى .

ثانياً : ذكرة المعانى

وهي ذكرة الكلمات والمفاهيم والتقواعد والأفكار المجردة وما هو ضروري لاستخدام اللغة وكما يقول Tulving, 1972 هي الموسوعة العقلية التي تمثل التنظيم المعرفي للفرد بالنسبة لـ :

- الكلمات والرموز اللغوية الأخرى معناها وبنها.
- العلاقات بين هذه الرموز اللغوية بعضها البعض.

- القواعد والصيغ والنظم العددية الخاصة بمعالجة هذه الرموز والمفاهيم والعلاقات البنية. ويستطرد "تالفينج" قائلاً أن ذاكرة المعانى ليست مسجلة ادراكياً حسياً يحدث نوعاً من الملاعمة للمدخلات، ولكنها أطر مرجعية معرفية لما تعنيه المدخلات ودلاليتها .

وذاكرة المعانى والذاكرة المؤقتة أو العارضة لا تختلفان فقط في المحتوى، ولكن أيضاً في قابلية كل منها للنسayan. فبالنسبة للذاكرة المؤقتة أو العارضة تفقد المعلومات أو تنسى سريعاً، وفور دخول أية معلومات جديدة، بل إن عملية الاستعادة ذاتها هي جزء من تتبع المعلومات داخل الذاكرة المؤقتة أو العارضة. بينما ذاكرة المعانى أقل قابلية للاستئثار، كما أنها تظل أكثر استقراراً طول الوقت.

نموذج جريينو Greeno's Memory Model, 1973

يقوم نموذج جريينو على النظام المعياري للذاكرة، حيث تدخل المعلومات إلى الذاكرة قصيرة المدى، التي تتطوّر على سعة أو قدرة محدودة والتي من خلالها تسترجع المعلومات، بينما التخزين الدائم للمعلومات المتعلقة بالمفاهيم ودلاليتها أو علاقاتها تتنظم فيما بينها مكونة نظاماً ما يسمى بالذاكرة طويلة المدى .

ومن خلال هذا النظام يتم تنظيم المعلومات والمعارف بحيث تخترن وتسترجع بشكل دقيق الاتساق. وتم معالجة المعلومات وفقاً لهذا النموذج على مرحلتين رئيسيتين هما :

- صياغة التراكيب المعرفية الماثلة في المعلومات المقدمة وإحداث نوع من التكثيف والملاعمة بينها وبين التراكيب المعرفية المختزنة .
- صياغة مجموعة من العلاقات والمتصلات من خلال شبكة ترابطات المعانى بين المعلومات الجديدة والمخزون المعرفي من ناحية، ومتطلبات الموقف من ناحية أخرى. والمعلومات المستعادة أو المسترجعة - وفقاً لهذا النموذج - تتمثل في نوعين :
 - قواعد وقوانين تستعاد كما هي من خلال الذاكرة الاسترجاعية .
 - معلومات علاقية تنشأ أو تستنتج من خلال الذاكرة الاسترجاعية .

فمثلاً إذا كانت المشكلة هي إيجاد طول الوتر في المثلث القائم الزاوية في
(ب) فإنه يتبع علينا أن نسترجع نظرية فيثاغورث:

$$اج = \sqrt{ا^2 + ب^2}$$

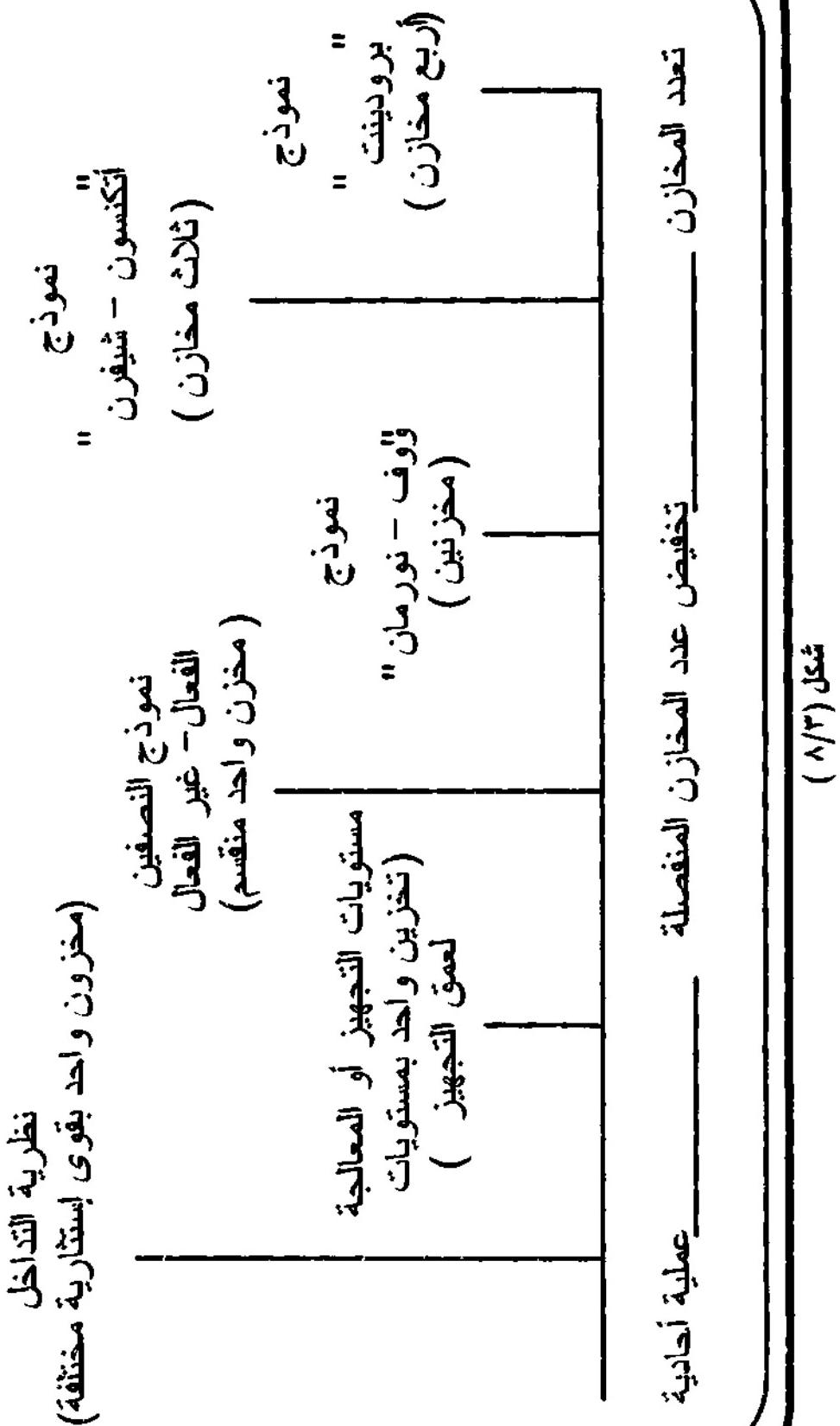
وهذه قوانين أو قواعد تستعاد كما هي .

بينما إذا كانت المشكلة تتطلب إنشاء الحل مثل مشكلات الشطرنج فإن الحل لا يكون مخزننا في ذاكرة المعانى أو في الذاكرة المعرفية، وإنما يتبع إدراك العلاقات والمتغيرات بين قطع الشطرنج وبين بعضها البعض في علاقاتها بقطع الخصم . وربما أدى هذا إلى تغيير صياغة التراكيب المعرفية المخزنة في الذاكرة واعادتها.

نماذج الذاكرة بين منظوري التعدد والحادية

عندما نستعرض نماذج الذاكرة التي تناولناها في هذا الفصل -بوصفها أهم النماذج المعاصرة للذاكرة - نجد أنها قابلة للترتيب على متصل واحد ما بين التعدد والحادية . فعلى أحد نهايات هذا المتصل نجد النماذج المتعددة المخازن وعلى النهاية الأخرى لها نجد النموذج الحادي الذي ينظر إلى الذاكرة بوصفها عملية احادية . وتقع النماذج الأخرى بين طرفي هذا المتصل.

والاستنتاج الأساسي الذي يمكن الخروج به من عرض هذه النماذج أو هذا المتصل من النماذج هو مدى تنوع أساليب التذكر وتبالينها . وبينما تهتم نماذج المخازن المنفصلة بالتمييز النوعي (مخازن متمايزة ومختلفة) نجد أن النماذج الحادية تهتم بالكم المعرفي وفعاليات استخدام البنية المعرفية في استقبال ومعالجة وتجهيز المعلومات ، من خلال الاستراتيجية المستخدمة، هذه الاستراتيجية تتأثر بخبرة الفرد ، ومحتوى بنائه المعرفي ، ومدى تدريبيه على حل المشكلات ، أى أن التعلم السابق يلعب دوراً هاماً في هذا النمط من الاستراتيجيات .



يوضع متصل نماذج الذاكرة بين التعدد والإحادية

شكل (٣/٨)

الفصل الحادى عشر

نظريات التكوين العقلى فى ظل المنظور المعرفى

- مقدمة
- المنظور المعرفى للذكاء
- تنظيم مكونات الذكاء الإنسانى فى ظل المنظور المعرفى:
 - نظرية "كارول ١٩٧٦، ١٩٨١"
 - نظرية "براون ١٩٧٨"
 - نظرية "ستيرنبرج ١٩٨٥، ١٩٨٠"
 - النموذج المعرفى المعلوماتى لفؤاد أبو حطب
- القدرات العقلية فى ظل المنظور المعرفى:
 - القدرات اللغوية
 - القدرات الكمية(العددية)
 - قدرات التعلم
 - القدرات الاستدلالية
 - القدرات المكانية
- خلاصة واستنتاج

نظريات التكوين العقلى فى ظل المنظور المعرفي

مقدمة

ظل البحث فى مجال الذكاء الإنسانى خلال معظم هذا القرن أسير المعالجة الكمية **Psychometric approach** من الناحيتين النظرية والتطبيقية. وقد انصبت معالجات الباحثين للذكاء والقدرات العقلية على تناول أنماط الفروق الفردية للمفحوصين من خلال تطبيق العديد من الاختبارات التي تقيس الذكاء بوصفه قدرة عقلية عامة أو قدرات عقلية متعددة، مثل معانى الكلمات أو القدرة اللغوية، القدرة العددية ، وتدوير الأشكال أو القدرة المكانية، والقدرة الاستدلالية والقدرة التذكرية وغيرها من أنماط القدرات العقلية الأخرى.

المنظور المعرفي للذكاء

مع ظهور الكثير من الانتقادات التي وجهت إلى المنظور الكمى للذكاء والتي تقوم في معظمها على أن النظرة الكمية للنشاط العقلى تتجاهل استراتيجيات المعالجة، والتي هي في نظر علماء علم النفس المعرفى أكثر أهمية من ناتج الاستجابة أو الدرجة التي يحققها الفرد على اختبار ما للذكاء أو لأحدى القدرات العقلية. ومع ذلك فإن نظرة المعرفيين أو أصحاب المنظور المعرفى لا تقوم على تجاهل المنظور الكمى، وإنما هي تعالج الانتقادات التي وجهت إليه، ومن ثم فهى تكمله ولا تحل محله، وكل المنظورين لهما أهميتهما كى نحقق فهما أشمل للذكاء الإنسانى الماهية والمكونات والفاعلية.

ويمكن القول إن المنظور الكمى يهتم بتناول الخصائص البنائية أو التكوينية العاملية للذكاء **Psychometric theories deal with intelligence primarily in its structural aspects** Sternberg, 1987 أن النظريات التي تناولت الذكاء من منظور كمى تحاول فهم الذكاء وتفسيره فى ضوء العوامل **Factors** أو البنية العاملية المكونة له، وكيف يختلف الأفراد فى هذه العوامل. وينتقد "ستيرنبرج" هذه النظرة قائلًا "عندما نقرر

أن فرداً ما متميزة في اختبار الاستدلال لأنّه حق درجة مرتفعة على هذا الاختبار، فإن هذه المقوله لا تزيد عن قولنا أن درجة هذا الفرد على هذا الاختبار مرتفعة لأنها مرتفعة." ولكن السؤال الأكثر أهمية هو "ما العمليات العقلية المعرفية التي تقف خلف الفروق الفردية في الذكاء؟" وهو ما يحاول المنظور المعرفي فيتناول الذكاء أن يجيب عليه، وإنّ يمكن القول: إن المنظور المعرفي يهتم بتناول خصائص مكونات أو عمليات التجهيز أو Cognitive theories deal with intelligence primarily in its processing aspects المعالجة على تجهيز المعلومات كأساس للمنظور المعرفي للتقوين العقلي .

المكون Component والعملية Process كأساس للمنظور المعرفي للذكاء
بينما يمثل العامل Factor وحدة التحليل الأساسية في ظل المنظور الكمي فإن وحدة التحليل الأساسية في ظل المنظور المعرفي تمثل فيما يمكن أن نطلق عليه مكون تجهيز ومعالجة المعلومات Information processing component. والمكون هو عملية أساسية للتجهيز أو المعالجة تعامل مع التمثيلات العقلية الداخلية للأشياء أو الرموز أو المعانى أو الأشكال أو المواقف. (Newell & Simon, 1972, Sternberg, 1977)

والمكونات يمكن أن تترجم المدخلات الحسية إلى تمثيلات عقلية إدراكية كما تحول هذه إلى تمثيلات عقلية إدراكية أخرى أو تحولها إلى ناتج حركي.

والمكون هو وحدة العملية مثلاً يكون العامل هو وحدة البنية أو التركيب وكما يمكننا إجراء تحليل عامل لتحديد مكونات الذكاء الإنساني بنائياً أو تركيبياً فإنه يمكننا إجراء تحليل مكونات لتحديد عمليات الذكاء الإنساني. ففي الحالة الأولى نحن نهتم بالبحث عن التركيب البنائي أو العلائق لفترة أو مجموعة من درجات المكونات ، وفي الحالة الثانية يكون اهتمامنا منصباً على العمليات المستخدمة التي تقف خلف التعبير السلوكي لمختلف العوامل الناتجة .

وكى تتضح الفكرة الأساسية التي يقوم عليها تناول علماء علم النفس المعرفي للتقوين العقلى والذكاء، لنأخذ مثلاً يوضح كيف يختلف المدخل أو المنظور المعرفي عن المدخل السيكومترى فى تناول الذكاء، فالقدرة الاستدلالية

هي عامل أو بنية عاملية تمثل قاسما مشتركا في معظم - إن لم يكن جميع - اختبارات الذكاء، وهي مؤشر جيد للذكاء العام . ولقياس هذه القدرة أو هذا العامل يستخدم المدخل السيكومترى مجموعة من المثيرات أو الكلمات أو المفاهيم ويطلب من المفحوص اكتشاف القاعدة أو نمط الاستدلال الذى يمكن استنتاجه من العلاقات القائمة بين هذه المثيرات . ومن أكثر أنماط اختبارات الاستدلال شيئا واستخداما فى ظل المنظور السيكومترى اختبارات الاستدلال القياسي أو التمثيلي اللغفى مثل:

• الولد بالنسبة للبنت كالأب بالنسبة لـ

أ - العامل ب - الأم ج - العم د - الأع

وتتمثل القدرة الاستدلالية هنا في عدد الاستجابات الصحيحة على مثل هذه الأسئلة أو المشكلات أي أن المدخل السيكومترى يهتم بنتائج الاستجابة بغض النظر عن العمليات المعرفية التي أنتجت الاستجابة أو الحل الصحيح للمشكلة .

وعلى الجانب الآخر يهتم أصحاب المدخل أو المنظور المعرفى من علماء علم النفس المعرفى بالعمليات العقالية المعرفية والاستراتيجيات المعرفية المستخدمة في حل مختلف أنماط مشكلات الاستدلال الاستقرائي والاستباطي . وبالتطبيق على مشكلة الاستدلال القياسي أو التمثيلي التي تقدمت نجد أن المنظور المعرفى القائم على تجهيز المعلومات يقدم تفسيرا للعمليات والاستراتيجيات المستخدمة في حل هذه المشكلة على النحو التالي :

- يبدأ المفحوص بترميز encode المفاهيم أو المصطلحات المختلفة المطروحة للاستدلال القياسي أو التفكير حولها وتقدير أي منها يكون أكثر ارتباطا بالحل.
- يقوم المفحوص باستنتاج أو اشتراق infers العلاقة بين المفهومين المقابلين أو المتناظرين (الولد / البنت) مع رسم أو تصوير maps معرفى للتقابل هنا وإيجاد منظومة من العلاقات التي تربط بين النصف الأول من الثنائي المتناظر بالنصف الثاني فيه (المقابل للولد مقارنا بال مقابل للأب).
- تطبيق applies العلاقة المستنيرة أو المشتقة بين كل مفهومين متناظرين والاستدلال على أدق مفهوم من المفاهيم المطروحة تتطبق عليه هذه العلاقة وهي هنا (الأم) . مبررا justifying هذا الاستدلال .

ومن ثم فإن العمليات المستخدمة في حل مثل هذه المشكلات هي :

الترميز encoding والاستدلال infering والتصور maping والتطبيق applying . (Sternberg, 1988) . التبرير justfing .

وانطلاقاً من الأسس المنطقية والاستدلالية والتحليلية التي يقوم عليها هذا الاتجاه يعلق الكثير من الباحثين في مجال علم النفس المعرفي بصفة عامة ومجال تجهيز ومعالجة المعلومات بصفة خاصة أهمية كبيرة على هذه المحاولات الجادة المستمرة للوصول إلى نظرية أكثر تكاملاً تتناول تفسيراً مقنعاً لكيفية عمل هذه العمليات وتزامنها وتعابقها والزمن اللازم لكل منها، وأيها أكثر صعوبة وكيف يختلف الأفراد في هذه العمليات ، من حيث سرعة تجهيز المعلومات ودقتها كعمليات عقلية معرفية منفصلة أو مستقلة ، ومن ثم توفير معلومات أكثر دقة وفهمها أعمق وأشمل للقدرة الاستدلالية بشقيها : الاستدلال الاستقرائي والاستدلال الاستنتاجي وربما التوصل إلى برامج تدريبية لتحسين هذه القدرة وتنميتها .

ونعرض فيما يلى مثلاً آخر لمایر Mayer, 1985 للتمييز بين المنحى السيكومترى والمنحى المعرفي فى تناول القدرة الرياضية ، فالقدرة الرياضية هي إحدى القدرات الناتجة عن التحليل العاملى ، والتى تشكل عاملاً آخر من عوامل البنية العاملية للتكتوين العقلى فى ظل المنحى السيكومترى، حيث يعرفها السيكومتريون بأنها القدرة على حل المشكلات الرياضية أو المشكلات المتعلقة بالرياضيات ومن ثم فهى تتمثل في الدرجة التي يحققها الفرد على الاختبارات التي تقيس هذه القدرة .

وعلى الجانب الآخر يحدد المنحى المعرفي أو منحى تجهيز المعلومات هذه القدرة من خلال المكونات أو العمليات المستخدمة في حل مسائل أو مشكلات الرياضيات على النحو التالي :

المهارات Skills ، والمعرفة Knowledge ، والعمليات العقلية Mental operations التي تعد ضرورية لحل المشكلات الرياضية .

مثال: أحمد معه ريال، و محمد معه أكثر مما مع أحمد بسبعة قروش، فما مع محمد؟

من الناحية المعرفية يرى ماير Mayer, 1985 أن هناك جزئين رئيسيين في هذه المشكلة:

• تمثل المشكلة problem representation أي تحويل المشكلة من محتوى لفظي إلى تمثيلات داخلية ذهنية .

• حل المشكلة problem solution أي تطبيق القواعد والمعلومات الرياضية على التمثيلات الداخلية للوصول للحل

وهناك خمسة أنماط من المعرفة تستخدم في حل مثل هذه المشكلة :

(Mayer, 1985b)

• المعرفة اللغوية Linguistic knowledge وتشير إلى معرفة اللغة العربية من حيث مكونات الجمل وفهم معانى الكلمات والصياغات اللغوية لمحددات المشكلة .

• المعرفة الحياتية أو الواقعية Factual knowledge وتشير إلى المعرفة المتعلقة بالواقع الحياتي مثل معرفة وحدات القياس (وحدات قياس الطول/ المساحة / الوزن / الحجم / العملات .. الخ)

• المعرفة التخطيطية أو التصورية Schema knowledge وتشير هذه المعرفة إلى التمييز بين أنماط المشكلات مثل التمييز بين المشكلات اللغوية والمشكلات المكانية أو مشكلات الحركة .

• المعرفة الاستراتيجية Strategic knowledge وتعلق بقدرة الفرد على صياغة وتخطيط وإعداد خطة الحل .

• المعرفة الحسابية أو العددية Arithmatic knowledge وتعلق بقدرة الفرد على تنفيذ ومتابعة الاستراتيجيات والخطط الموضوعة والنتائج المترتبة عليها .

وعلى ذلك فإن القدرة الرياضية أو القدرة على حل المشكلات الرياضية كمشكلات الجبر والتحليل العددي والهندسة الفراغية والتحليلية والميكانيكا .. الخ يمكن تحليلها وفقا لما تقدم إلى: الترجمة ، والتكامل ، والتخطيط ، وقدرات

التنفيذ، والمعرفة المرتبطة. ويبيّن الكثير من الطلاب بعض أوجه القوة والضعف في هذه العمليات الفرعية ومن ثم فإن تدريب الطلاب على هذه العمليات يكسبها لديهم قدرًا أكبر من الفاعلية ، وهو ما ينادي به منظور تجهيز المعلومات .

ويقدم ماير Mayer, 1985 تصنيفه لأنماط المعرفة المطلوبة لحل مثل هذه المشكلات على النحو الذي يوضحه الجدول التالي :

جدول (١/٣)

يوضح الأنماط المعرفية المطلوبة لحل المشكلات التي قدمها "ماير"

المشكلة : أحمد معه ريال و محمد معه ما يزيد على ما مع أحمد بسبعة قروش فما مع محمد	أمثلة من المشكلة المطروحة	المعرفة	الخطوة
محمد معه زيادة عما مع أحمد بسبعة قروش $m = a + 7$		لغوية	أ - تقديم أو عرض المشكلة Translation
الريال = ٢٠ قرشا هذه مشكلة مقارنة تتكون من جزئين		واقعية / حياتية تخطيطية / تصورية	التكامل Integration
الهدف / الحل هو جمع $27 = 20 + 7$		استراتيجية	ب - حل المشكلة تخطيط Planning
إجراء حسابي من خلال عملية الجمع.		حسابية	اجراء Execution

وعلى هذا وفي إطار مasic ما أشرنا إليه حول مكونات أو عمليات التجهيز والمعالجة كأساس للمنظور المعرفي للذكاء سوف نتناول تنظيم مكونات الذكاء الإنساني في ظل المنظور المعرفي

تنظيم مكونات الذكاء الإنساني في ظل المنظور المعرفي

نعرض فيما يلى لأربع نماذج أو نظريات تناولت كيفية تنظيم مكونات الذكاء الإنساني أو النشاط العقلى المعرفي كتجهيز ومعالجة للمعلومات وهى: كارول ١٩٧٦، ١٩٨١، ١٩٧٨، براون، ١٩٨٠، ١٩٨٥، ستيرنبرج، ١٩٨٨، أبو حطب، ١٩٨٨.

نظريّة كارول Carroll's theory

ترى هذه النظرية أن الأداء على الاختبارات العقلية يمكن تفسيره من خلال عدد قليل نسبياً من المكونات الأساسية لتجهيز ومعالجة المعلومات ، وقد فحص كارول الاختبارات الرئيسية التي استخدمت في الدراسات والبحوث السيكومترية والمعرفية اعتماداً على التحليل المنطقى والاستنتاجى أو الحدسى لمهام هذه الاختبارات وقد حدد "كارول" قائمة بعشرون أنواع من المكونات المعرفية المستخدمة في الاستجابة على أسئلة هذه الاختبارات وذلك على النحو التالي:

- ١- **الموجه أو المرشد Monitor** وهذا المكون أو العملية هي تهيؤ معرفى أو نزعة أو ميل محدد يقود أو يوجه عمل العمليات الأخرى خلال الأداء على المهمة .
- ٢- **الانتباه Attention** وهذه العملية تتضأ عن توقعات الفرد لنمط وعدد المثيرات المطلوبة أى المطلوب إعدادها وتجهيزها خلال الأداء على المهمة.
- ٣- **الفهم Apprehension** وهذه العملية تستخدم فى فهم وتسجيل المثير واستيعابه في الذاكرة قصيرة المدى .
- ٤- **التكامل الإدراكي Preceptual Integration** وهذه العملية تستخدم فى إدراك المثير أو فى الإغلاق الإدراكي للمثير والمزاوجة أو الربط بينه وبين ما سبق تمثيله معرفياً في الذاكرة من مثيرات يمكن ربطه بها.

٥. الترميز Encoding : هذه العملية تستخدم في صياغة أو ترميز التمثيل العقلي للمثير وتفسيراته: أسبابه أو محدداته ، ترابطاته ، معناه ، وهذا بالطبع يتوقف على طبيعة المهمة أو الموقف المشكل ومحدداته.
 ٦. المقارنة Comparison وهذه العملية تستخدم في تحديد ما إذا كان المثيران متشابهين أو مختلفين أو متماثلين .. الخ .
 ٧. تمثيل المعلومات المرتبطة Co-representation Formation وتستخدم هذه العملية في تكوين أو إنشاء تمثيل معرفي للمعلومات الجديدة في ارتباطها بالمعلومات الماثلة في الذاكرة .
 ٨. استرجاع المعلومات المرتبطة Co-representation Retrieval وتستخدم هذه العملية في البحث عن إيجاد صيغة خاصة أو محددة في ارتباطها بصيغة أخرى اعتماداً على قاعدة معينة أو بعض القواعد أو أساس معين من الأسس التي يقوم عليها هذا الارتباط.
 ٩. التحويل Transformation وتستخدم هذه العملية في تحويل أو تغيير التمثيل العقلي المعرفى لبعض الأسس أو القواعد التي سبق تحديدها .
 ١٠. تنفيذ أو إصدار الاستجابة Response Execution وتستخدم هذه العملية في معالجة أو تجهيز التمثيلات العقلية المعرفية لإنتاج أو إصدار استجابة صريحة أو ضمنية (غير صريحة).
- ويؤكد كارول ١٩٨١ على أن هذه العمليات التي تقدمت قائمة على التصور الحدسي الاستنتاجي وأنها على هذا النحو لا تغطي كافة العمليات العقلية المعرفية التي تستخدم في معالجة المهام المعرفية المختلفة ، حيث تقتصر هذه القائمة على العمليات المعرفية التي يمكن تحديدها ومن المسلم به أنه لا يوجد فصل أو تمييز واضح بين هذه العمليات وبعضها البعض، ولكنها تبدو مختلفة أو متمايزة إلى الحد الذي يمكن اعتبارها تشكل أساساً منطقية وملائمة لتحليل عملية تجهيز ومعالجة المعلومات التي تعكس السلوك أو الأداء الذكي .

نظريّة براون Brown's Theory

قدم براون ١٩٧٨ ، براون وكمبيون ١٩٧٨، كمبيون وبراون ١٩٧٨ تصوّراً مختلفاً للعمليات المعرفية يقوم على تقسيم عمليات المعرفة إلى نوعين :

• ما بعد أو ما وراء العمليات المعرفية Metacognitive Processes والتى تمثل مهارات إجرائية أو تطبيقية executive skills تستخدم فى تحكم الفرد فى تجهيز ومعالجة المعلومات تحكماً يقىم على تتابع تدفق المعلومات وترتّبها.

• العمليات المعرفية Cognitive Processes والتى لا تمثل مهارات إجرائية أو تطبيقية وتستخدم فى إيجاد أو اشتقاق الاستراتيجيات الملائمة للمهام المختلفة.

وقد أيد عدد من الباحثين تصوّر "براون" مثل Butterfield & Belmont, 1977, Markman, 1981, Flavell, 1981 المعرفية إلى خمس عمليات تعد هامة وهى :

١- التخطيط Planning وهى تمثل حركة الفرد التالية للوصول إلى الاستراتيجية الملائمة .

٢- نمط الاستئثارة Monitoring وهى تمثل فاعلية خطوات الفرد عبر استراتيجية ما .

٣- التحقق Testing وهى مثل اختبار الاستراتيجية المستخدمة كما يؤديها الفرد .

٤- المراجعة Revising وتمثل مراجعة استراتيجية الفرد على ضوء المستجدات أو الحاجات التي تنشأ .

٥- التقويم Evaluation ويتناول تحديد مدى ملاءمة أو فاعلية الاستراتيجية التي استخدمت.

أما العمليات المعرفية فهي تشير إلى العمليات المستخدمة في تسميع مادة ما واختيار الأسلوب الملائم لحفظ وتذكر قائمة من الكلمات.

نظريّة ستيرنبرج Sternberg's Theory, 1985

ميز ستيرنبرج ١٩٨٥ ، ١٩٨٥ بين ثلاثة أنواع مختلفة من مكونات تجهيز المعلومات :

- ما بعد أو ما وراء المكونات Metacomponents وهي عملية تحكم ذات مرتبة أعلى تستخدم في تخطيط وتنفيذ وتقدير أداء الفرد لمهمة ما. وتشبه عمليات ما بعد أو ما وراء المكونات ما أسماه براون بما وراء العمليات المعرفية Metacognitive Processes .
- مكونات الأداء Performance Components وهي عمليات من المراتب الدنيا تستخدم في تنفيذ مختلف استراتيجيات أداء المهام وهناك ثلاثة أمثلة لكل مكون من هذه المكونات :
 - الترميز : وفقاً لطبيعة المثير.
 - الاستدلال : على العلاقات بين المثيرات فيما تتشابه وفيما تختلف .
 - التعليم : تطبيق الاستدلال السابق وعميقه على المواقف الجديدة .
- مكونات اكتساب المعرفة Knowledge-acquisition Component تشير هذه المكونات إلى العمليات التي تستخدم في تعلم المعلومات الجديدة وتخزينها في الذاكرة وتشمل مكونات اكتساب المعرفة ثلاثة عمليات هي :
 - الترميز الانقائى Selective encoding والتي من خلالها يتم التمييز بين المعلومات المتعلقة أو المرتبطة والمعلومات غير المتعلقة أو غير المرتبطة فيتم ترميز الأولى وتتجاهل الثانية .
 - التوليف الانقائى Selective combination والتي من خلالها يتم توليف ما تم ترميزه من معلومات مع المعلومات السابق اكتسابها ، أو الماثلة في البناء المعرفي للفرد .
 - المقارنة الانقائية Selective comparison والتي من خلالها يتم مقارنة وإيجاد علاقات دائمة بين ما تم ترميزه وتوليفه والمعرفة الدائمة في البناء المعرفي للفرد .

ويرى ستيرنبرج ١٩٨٠ أن هناك أربعة أساليب تتفاعل من خلالها مختلف أنماط المكونات مع بعضها البعض وهي:

- * التنشيط المباشر لأحد المكونات من خلال مكون آخر.
- * التنشيط غير المباشر لأحد المكونات لمكون آخر من خلال مكون ثالث.
- * تغذية مرتدة مباشرة من أحد المكونات لمكون آخر.
- * تغذية مرتدة غير مباشرة من أحد المكونات لمكون آخر عن طريق مكون ثالث.

كما يرى ستيرنبرج ١٩٧٧ أن هناك ستة مصادر أولية للفروق الفردية في تجهيز ومعالجة المعلومات هي:

- * المكونات أو العمليات ذاتها .
- * قاعدة التوليف بين المكونات .
- * ترتيب مكونات التجهيز أو المعالجة .
- * استراتيجية التجهيز أو المعالجة .
- * زمن التجهيز أو المعالجة أو دقة التجهيز والمعالجة .
- * التمثيل العقلي الذي يتم من خلال تفاعل المكونات.

وقد لقيت "نظريّة ستيرنبرج" تدعيمًا من العديد من علماء علم النفس المعرفي ولذا فهي تكتسب أهمية خاصة في هذا المجال فقد استمر "ستيرنبرج" في العمل على نظريته بالتعديل والتطوير والبحث وخرج بتصور جديد لهذه النظريّة فيما أطلق عليه Sternberg's Triarchic Theory of Intelligence أو نظرية الذكاء الثلاثي ويقيم ستيرنبرج نظريته على المنطقات التالية :

- * الذكاء الإنساني عملية ديناميكية dynamic process تستخدم في مختلف مظاهر حياة الفرد: في العمل وفي المواقف الاجتماعية وفي المنزل وفي المدرسة .
- * أن الفرد يمارس محاولات مستمرة للتعامل بفاعلية مع البيئة، وخلال تفاعله هذا يقوم بحل العديد من أنماط المشكلات المتباينة .

- * أن اختبارات الذكاء الحالية لا تقيس سوى جزء ضئيل من مهارات المعالجة الذاتية التي يقوم بها الفرد خلال تفاعلاته مع البيئة .
- * أنه لكي نحقق فهما كاملاً للذكاء الإنساني فإننا نحتاج إلى أن نذهب إلى مدى أبعد من اختبارات الذكاء الحالية ونرى كيف يتم توظيف الذكاء كل يوم في حياتنا.
- * أن نمط الذكاء الذي نحتاجه في المدرسة أقل فاعلية في التعامل مع مختلف المواقف خارج المدرسة .

كما يفترض ستيرنبرج لنظريته الافتراضات التالية

- هناك ثلاثة مظاهر أو خصائص أو محددات للذكاء تحكم سلوك الأفراد وهي:

- الذكاء الأساسي أو المكونات Componential
- الذكاء التجربى أو الاختبارى Experimental
- الذكاء السياقى أو الموقنى Contextual

ونتناول كلاً من هذه الافتراضات على النحو التالي:

- * يتحدد الذكاء الأساسي أو المكونات من خلال المكونات العقلية المستخدمة mental components في التفكير التحليلي analytical thinking مثل التخطيط planning والتنظيم organization وتذكر الحقائق وتطبيقاتها في الموقف الجديدة . وهذه المكونات تشمل ما يقاس عادة باختبارات الذكاء والتحصيل .

- * كما يتحدد الذكاء التجربى أو الاختبارى من خلال : كيف يواجه الأفراد الموقف الجديدة بما تتطلبه من حدس واستبصار وابتكار يمكن استحضاره في هذه المواقف .

- * أما الذكاء السياقى أو الموقنى فيشير إلى البيئة أو المناخ أو السياق والذي قد يتمثل في الفصل الدراسي أو المنزل أو العمل أو ما يطلق عليه البعض الذكاء الاجتماعي Social Intelligence .

ويتميز الأفراد فيما يملكون من هذه الأنماط الثلاثة من الذكاء فالبعض يبدى تفوقاً فيها جميراً بينما يتتفوق البعض الآخر في واحد أو أكثر من أنماط الذكاء المشار إليها ويرى "Bee, 1989" أن واقع الحياة يتطلب الذكاء التجريبي أو الاختباري والذكاء السياقي أو الموقفى (الاجتماعي) أكثر مما يتطلب الذكاء التحصيلي أو الذكاء المدرسي.

وسوف تكشف الدراسات والبحوث عن مصداقية نظرية ستيرنبرج في الواقع العملي أو التطبيقي.

النموذج المعرفى المعلوماتى الرابعى للعمليات المعرفية " لفؤاد أبو حطب "

صاحب هذا النموذج :

يعد صاحب هذا النموذج من أبرز علماء علم النفس التربوى فى العالم العربى . وله أseماته المتميزة وبصماته الواضحة على اتجاهات البحوث النفسية والتربوية فى مصر والعالم العربى . وبصفة خاصة فى مجال التكوين العقلى والقدرات العقلية . وقد حاز مؤلفه " القدرات العقلية " على جائزة الدولة فى علم النفس عام ١٩٧٤ .

وليس من قبيل المبالغة أن نشير إلى أن صاحب هذا النموذج يقف على قمة العمل الجاد الدائم الغيرة على علم النفس التربوى والباحثين فيه والمشغلين به . ويعد من جيل الرواد الذين كان لهم فضل تصصيل الكثير من قضایا علم النفس التربوى ومشكلاته ومناهج البحث فيه . وقيادة وتأكيد صوت علم النفس في مصر محلياً وعربياً وعالمياً من خلال الجمعية المصرية للدراسات النفسية والمؤتمرات السنوية لعلم النفس في مصر .

فكرة النموذج :

تقوم فكرة النموذج المعرفى المعلوماتى الرابعى للعمليات المعرفية لفؤاد أبو حطب على الافتراضات التالية :

* تطوير فكرة التكوين الفرضى كتفسير لمعنى القدرة ، من كونها مستندة من علاقات بين أساليب أداء أو متغيرات تابعة - على نحو الذى تناوله فرنون وسار على نهجه أحمد زكى صالح- إلى النظر إلى القدرة بوصفها تكويناً فرضياً مشتقاً من كل المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة جميعاً .

* إن الاعتماد الكامل فى تفسير معنى القدرة على أساليب الأداء (أى المتغيرات التابعة) أدى إلى عدم اتساق النتائج التى توصل إليها الباحثون ، حيث أصبح تفسير العوامل الناتجة جهداً تأملاً انتظارياً . ونحن نرى أن هذه النقطة

تدرج تحت الانتقادات التي توجه إلى المنحى السيكومترى في تناول التكوين العقلي ومحدداته .

* إن القدرات العقلية في جوهرها تمثل أنماطاً أو استراتيجيات معرفية وتشمل في هذا الإطار ما يسمى بالعمليات المعرفية Cognitive processes في الإطار التجريبي والأساليب المعرفية Cognitive styles في الإطار الفارق . (١، ٢)

وانطلاقاً من هذا يرى أبو حطب ١٩٨٨ أن الموقف المشكل الذي يستثير السلوك المعرفي عند الفرد قد ينشأ عن نقص المدخلات أو الأدلة أو الوسائل أو العادات . ويفضل أبو حطب أن يعبر عن هذه المفاهيم جميعاً بمصطلح واحد هو مفهوم "المعلومات" أو "المتغيرات المستقلة" أو "متغيرات التحكم Control variables" . ثم يصل المفهوس إلى السلوك النهائي أو الاستجابة أو المخرجات التي تسمى "الحل" أو "المتغيرات التابعة" أو "متغيرات التنفيذ Execution variables" . ويدرك أبو حطب أن الأمر لا يقتصر على متغيرات التحكم ومتغيرات التنفيذ فقط ، فهناك متغيرات أحکام ما قبل التحكم Submodel للعمليات المعرفية موضع الاهتمام ، وهناك أيضاً متغيرات أحکام ما بعد التنفيذ Post-execution variables

وفيما يلى الأبعاد المقترحة للنموذج كما يراها أبو حطب .

البعد الأول : متغيرات الإحكام القبلية :

تحدد متغيرات ما قبل التحكم النموذج الفرعى للعمليات المعرفية ، وتشمل ثلاثة محكات :-

١- فؤاد أبو حطب : القدرات العقلية ، ١٩٨٣ ص ٢١٥ .

٢- فؤاد أبو حطب : النموذج المعرفي المعلوماتي ، مجلد المؤتمر الرابع لعلم النفس ، ١٩٨٨ .

- ١- إذا كانت المشكلة أو الفجوة المعلوماتية جديدة فإن النموذج السائد هو النموذج الفرعى للتفكير Thinking submodel ونواتجه تسمى استراتي�يات أو أساليب معرفية Styles.
- ٢- إذا تكررت المشكلة عدة مرات (محاولات) فإن النموذج السائد هو النموذج الفرعى للتعلم Learning submodel ونواتجه تسمى مهارات .
- ٣- إذا كانت المشكلة مألوفة تماماً، أى سبق عرضها وتم تخزينها يكون المطلوب استرجاعها ، فإن النموذج السائد هو النموذج الفرعى للذاكرة Competencies ونواتجه تسمى كفاءات Memory submodel .

البعد الثانى : متغيرات المعلومات (التحكم) (المستقلة) .

ومهمتها في النموذج الحالى إحداث الفجوة المعلوماتية للمشكلة ، وتصنف بعدها للمبادئ الآتية :

١- نوع المعلومات .

هذا المبدأ يرتبط بال جداً الشهير للتصنيف المستخدم في مجال القدرات العقلية وهو مبدأ المحتوى، وقد اقترحت فنات ثلاثة عند ثورنديك (العملى والمجرد والاجتماعى) و عند ثرستون وأيزنك والتوصى (الأعداد والأشكال والكلمات) و عند جيلفورد (الأشكال والرموز والمعانى وأنماط السلوك) . وفي النموذج الحالى تصنف أنواع المعلومات إلى الفنات الثلاثة الآتية :

أ- المعلومات الموضوعية أو غير الشخصية Impersonal

وتشمل الأشياء والرموز وجميع المواد التي يستخدم معها المفهوم عمليه الفحص الخارجى Extrospection وتسمى نواتج النماذج الفرعية الثلاثة في هذه الحالة بالاستراتيجيات الذهنية والمهارات الذهنية والكفاءات الذهنية .

ب - المعلومات الاجتماعية Social

وتدل على العلاقات بين الأشخاص interpersonal وتتضمن ما يسمى تقليدياً الذكاء الاجتماعى الذي يشمل الإدراك الاجتماعى وإدراك الأشخاص . وتشمل المواد التي يتم التعامل معها بطريقة الفحص المتبادل Interspection

جـ - المعلومات الشخصية (المعلومات داخل الشخص الواحد) Intrapersonal

وتتضمن ما أسماه أبو حطب الذكاء الشخصى ، وتشمل المواد التى يتعامل معها المفحوص بطريقة الفحص الداخلى Introspection (الاستبطان) .

٢- مستوى المعلومات :

هذا المبدأ متضمن في نموذج "القوصى" فيما يسميه الهيئة form وفي نموذج "جيلفورد" فيما يسميه الناتج Product . ويقتصر النموذج الحالى على الفئات الأربع الآتية لمستوى المعلومات لأنها تتضمن بوضوح فكرة الترتيب الهرمى وهى :

- أـ الوحدات : هي أبسط ما يمكن أن تحل إليه المعلومات .
- بـ الفئات : هي مجموعات من الوحدات تجمعها خصائص مشتركة .
- جـ العلاقات: هي الروابط التي تربط بين الوحدات أو الفئات تبعاً لمبدأ معين.
- دـ المنظومات : هي مركبات تجمع أجزاء متفاعلة أو بينها علاقات متداخلة. وقد تكون مركبات من الفئات أو العلاقات .

٣- طريقة العرض :

يشير إلى نظام عرض المعلومات ، وفي هذا نميز بين :

- أـ عرض تكيفي adaptive أو منتظم systematic وفيه تقدم للمفحوص تعليمات صريحة حول طبيعة المهمة المطلوبه.
- بـ عرض تلقائى spontaneous أو عشوائى random وفيه لا يقدم إلا القليل من المعلومات حول طبيعة المهمة ، ويترك للمفحوص تحديد طبيعتها.

٤- مقدار المعلومات

وهذا المبدأ كمى إذا قورن بالمبادئ الثلاث السابقة التي هي فى طبيعتها كيفية .

البعد الثالث متغيرات الحل (التنفيذ) (المتغيرات التابعة)

تشير إلى طرق حل المشكلة، وتصنف هذه المتغيرات وفقاً للمبادئ الآتية:

١- طريقة التعبير: بمعنى أن يكون الأداء حركيا Psychomotor أو لفظيا Verbal أو فسيولوجي Physiological.

٢- وجهة الحل: هناك وجهتان لحل المشكلة وهما :

أ- الانتقاء ويكون مطقاً أو نسبياً .

ب- الانتاج وينقسم إلى إنتاج تقاري أو إنتاج تباعدي ، وفي الأول تعطى حلول محددة الصواب والخطأ تحديداً مسبقاً ، أما في الثاني فتعطى حلول متعددة دون أن يكون هناك تحديد مسبق لمحكمات الصواب والخطأ .

٣- البارامترات المقيدة وتشمل :

أ- السرعة أو المعدل Speed-rate وتحدد بسعة إصدار الحلول كما تقادس بالوحدات الزمنية .

ب- الكمون Latency وهي ما يسمى زمن الرجع ، ويعنى الفترة الزمنية التي تقضى بين عرض متغير التحكم وظهور متغير التنفيذ .

ج- السعة Magnitude وتحدد بعدد الحلول التي تصدر .

البعد الرابع : المتغيرات البعدية (ما بعد التنفيذ)

وتصنف إلى ما يلى :

أولاً : السلوك المصاحب ويشمل :

أ- أحکام الثقة أو اليقين Certainty Judgments بمعنى أن يصدر المفحوص حكماً بالثقة واليقين على حلوله عقب ظهورها .

ب- التلفظ Verbalization وهو نوع آخر من السلوك المصاحب للحلول . بمعنى أن يقدم المفحوص تقريراً لفظياً وافياً عن نشاطه المعرفي أثناء الحل .

ثانياً نوع مركب الحكم

تنوع هذه المحكمات سواء استخدمها المفحوص كنوع من التقويم الذاتي أو استخدمها كنوع من التقويم الخارجي. وفيما يلى المحكمات الشائعة فى بحوث العمليات المعرفية :

- أ - الصواب فى مقابل الخطأ .
- ب - الندرة فى مقابل الشيوع .
- ج - التنوع فى مقابل التجانس .

ثالثاً : مستوى الحكم

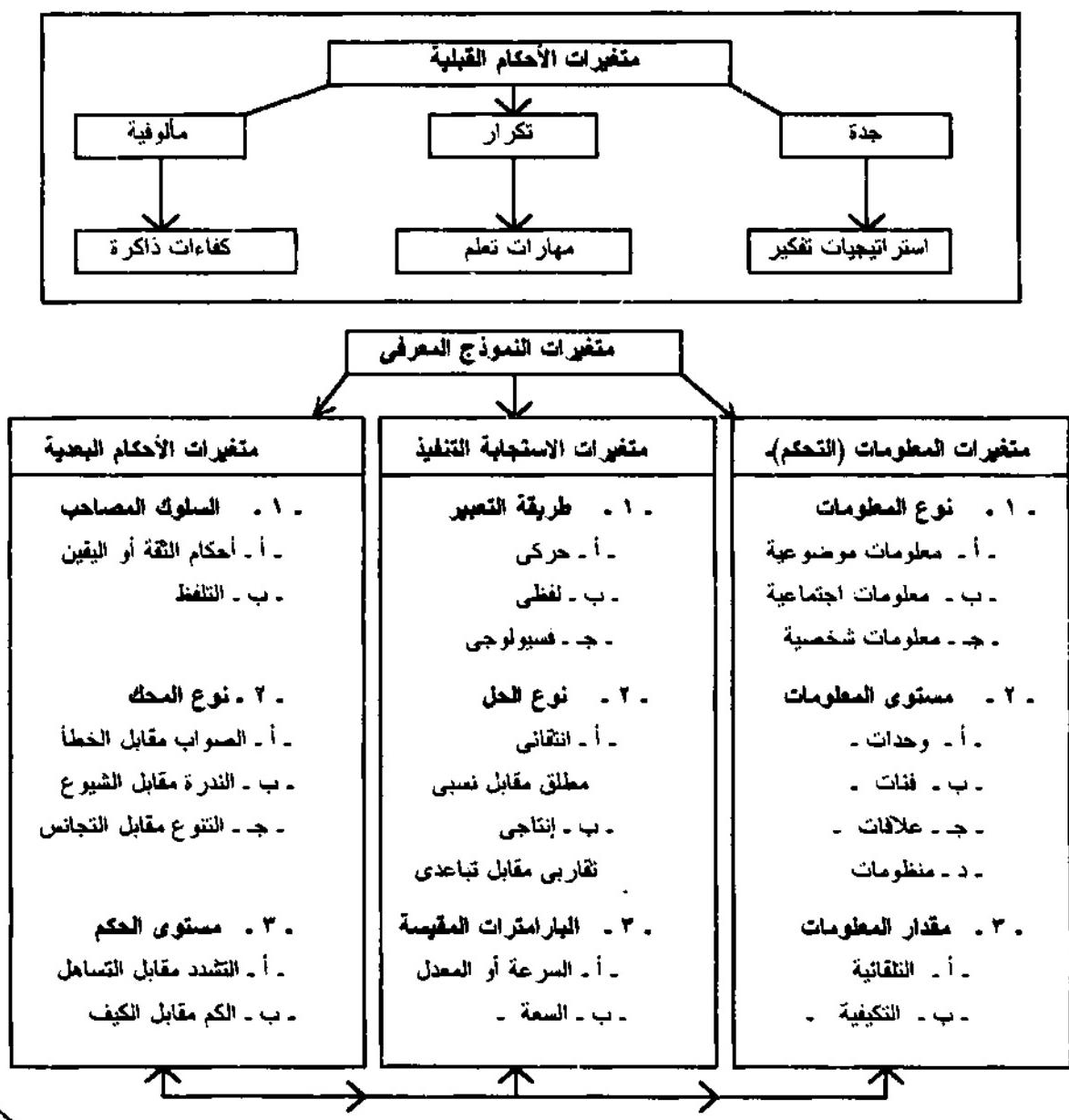
وهو نوعان :

- التشدد فى مقابل التساهل .
- الكم فى مقابل الكيف .

ويوضح الشكل رقم (٩/٣) النموذج فى صورته الكاملة حسب آخر تعديل وقد أطلق عليه اسم (النموذج الرابعى للعمليات المعرفية) .

وقد أجريت على النموذج المعرفى المعلوماتى لفؤاد أبو حطب عدد من الدراسات منها :

- دراسة مراد شحاته للحصول على درجة الماجستير ١٩٨٥ / و موضوعها:
- دراسة عاملية للذكرة باستخدام بعض متغيرات النموذج المعرفى المعلوماتى
- دراسة أمين سليمان للحصول على درجة الدكتوراه فى علم النفس التربوى ١٩٨٨ و موضوعها:
- دراسة تجريبية لأثر نوع المعلومات ومقدارها ومستواها فى مدى الانتباه " دراسة محمد الدسوقي الشافعى للحصول على درجة الدكتوراه فى علم النفس التربوى ١٩٩١ و موضوعها:
- البنية العاملية لبعض متغيرات النموذج المعرفى المعلوماتى فى اختبارات الأداء الابتكارى فى الرياضيات.



شكل (٩/٣)

يوضح أبعاد النموذج المعرفي الرابعى للعمليات المعرفية كما يراها فؤاد أبو حطب

دراسة المؤلف ١٩٨٣

في هذا الإطار أجرينا دراسة لنا باللغة الإنجليزية خلال مهمتنا العلمية
جامعة لندن عام ١٩٨٣ بعنوان The effect of Additional and Repeated Information upon Problem Solving Strategy at Different Levels of Intelligence .(An Experimental Study)

"أثر المعلومات الإضافية والمعلومات المكررة على استراتيجيات حل
المشكلات عند مستويات مختلفة من الذكاء " دراسة تجريبية "

والأهمية هذه الدراسة نعرض لها بشيء من التفصيل :

استهدفت هذه الدراسة الإجابة على التساؤلات التالية .

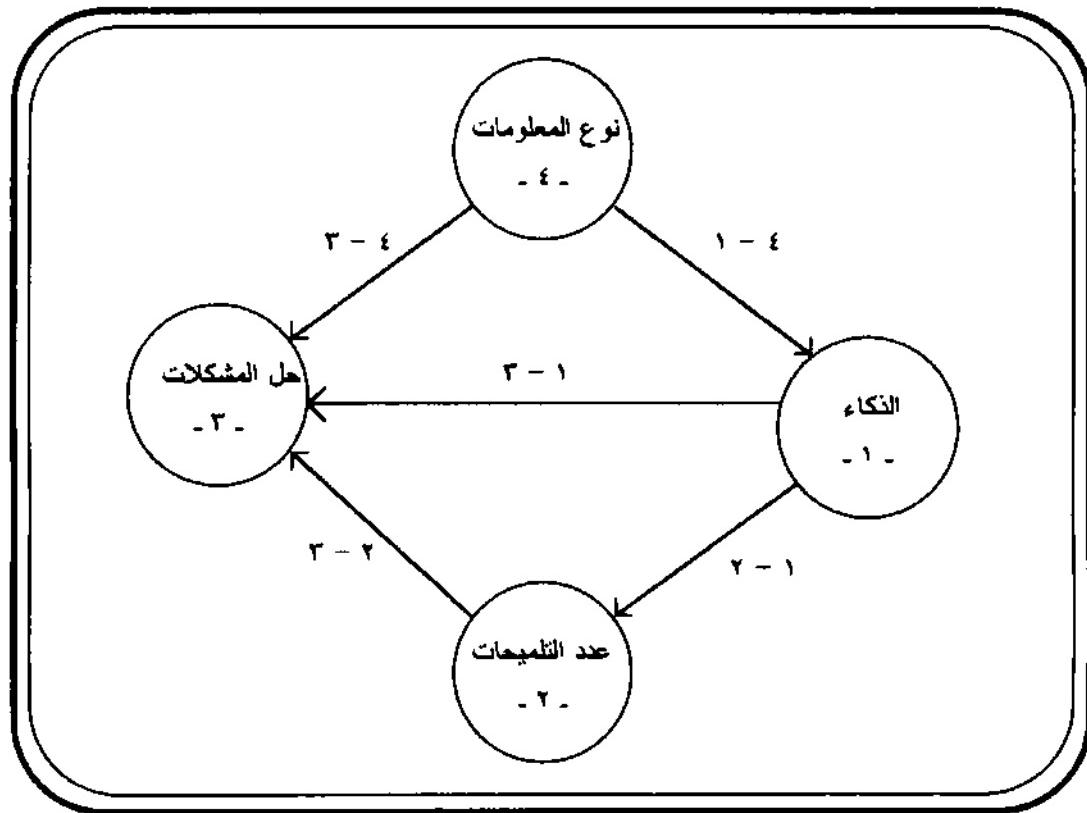
- - هل تختلف الاستراتيجيات المستخدمة في حل المشكلات باختلاف نوع المعلومات (إضافية - مكررة) ؟ .
- هل تختلف الاستراتيجيات المستخدمة في حل المشكلات لدى أفراد العينة
باختلاف مستويات ذكائهم (عالي - متوسط - منخفض) ؟
- هل يختلف الأداء على حل المشكلات مقاساً بـ
 - عدد الحلول الصحيحة
 - زمن الحل
 - عدد التلميحات أو المعلومات المطلوبة أو المقدمة
باختلاف :
 - مستوى الذكاء (عالي - متوسط - منخفض)
 - نوع المعلومات (إضافية - مكررة)
- هل هناك أثر دال لتفاعل الذكاء مع نوع المعلومات على مستوى الأداء في
حل المشكلات كما يقاس بالبارامترات المستخدمة (عدد الحلول الصحيحة ،
زمن الحل ، عدد التلميحات أو المعلومات المطلوبة) .

- ما نوع المعلومات (إضافية - مكررة) التي يستفيد منها بدرجة أكبر ذوو الذكاء المرتفع وذوو الذكاء المنخفض ؟
- هل تختلف الاستراتيجيات المستخدمة في حل المشكلات لدى ذوى الذكاء المرتفع عنها لدى ذوى الذكاء المنخفض ؟
 - » (طلب عدد أكبر من التلميحات أو المعلومات للوصول إلى الحل مع الحصول على درجات أقل). **High Risk Taken**
 - » (طلب عدد أقل من التلميحات أو المعلومات للوصول إلى الحل مع الحصول على درجات أعلى) **Low Risk Taken**

وقد قامت هذه الدراسة على الفروض التالية :

- توجد فروق دالة إحصائيا في مستوى الأداء على حل المشكلات بين مجموعة المعلومات الإضافية ومجموعة المعلومات المكررة لصالح المجموعة الأولى عند نفس المستوى من الذكاء .
- يختلف مستوى الأداء على حل المشكلات باختلاف مستوى الذكاء (عالى - متوسط - منخفض) مع ثبات نوع المعلومات (إضافية - مكررة) .
- تختلف استراتيجيات حل المشكلات باختلاف مستوى الذكاء (عالى - متوسط - منخفض) .
- هناك تفاعل دال بين مستوى الذكاء وبين نوع المعلومات على مستوى الأداء على حل المشكلات .
- هناك تفاعل دال بين مستوى الذكاء وبين نوع المعلومات على الاستراتيجية المستخدمة في حل المشكلات .
- النموذج الذي يصف العلاقات السببية بين متغيرات الدراسة :
 - الذكاء
 - مستوى الأداء على حل المشكلات
 - نوع المعلومات المقدمة
 - عدد التلميحات (مقدار المعلومات) المطلوبة أو المقدمة

يأخذ الشكل التالي :



شكل (١٠/٣)

يوضح النموذج المفترض الذى يصف العلاقات السببية بين متغيرات الدراسة وقد استخدمنا فى هذه الدراسة الأدوات التالية :

- اختبار AH5 للذكاء العالى وهو اختبار يتصف بدرجة عالية من الصدق والثبات حيث تترواح معاملات ارتباطه بغيره من الاختبارات الصادقة الأخرى التى تقيس الذكاء بين ٠٠,٥٣ ، ٠٠,٨٠ ، ٠٠,٩٠ .
- ثمان مشكلات قمنا بتصميمها فى محتوى لفظى وعددى واستدلالي ومكاني . بحيث تتوافق فيها الشروط التالية .

التعقيد - الغموض - الاختيار من متعدد - الاستقلال عن الخبرات السابقة أو عدم تشبعها بأى محتوى تعليمى سابق - الواقعية .

وقد طبقت أدوات الدراسة على ٨٩ طالباً وطالبة من طلاب الصف الثاني عشر بمدرسة شنجرورد العليا بشرق لندن CHINGFORD HIGH SCHOOL ممن تبلغ أعمارهم ١٧ عاماً في المتوسط "in east of London".

وقد قمنا بمساعدة متخصص بتصميم مشكلات الدراسة ليتم برمجتها باستخدام الحاسب الآلي المصغر Microcomputer Apple II في ثلاثة أساليب أو نماذج تطبق بصورة فردية :

- نموذج A Mode A for Repeated Information
- نموذج B Mode B for Additional Information (All Cues together)
- نموذج C Mode C for Additional Information (Cues in Sequence)

وقد قدمت المشكلات من ١ إلى ٨ ثم من ٨ إلى ١ بالتبادل .

وقد أعد برنامج الحاسب الآلي ليشمل حساب :

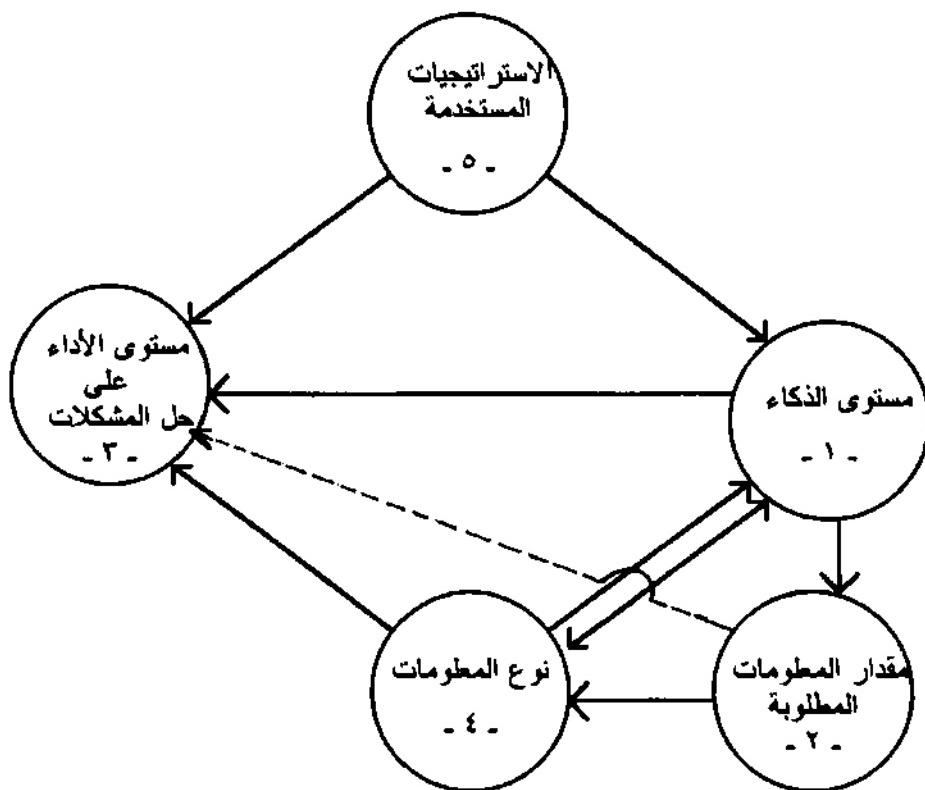
- زمن تجهيز ومعالجة المعلومات (زمن الحل)
- عدد التلميحات مقدار المعلومات التي يتطلبها المفحوص للوصول إلى الحل .
- زمن استيعاب محددات المشكلة

وكانت أساس تقدير الدرجات على برنامج حل المشكلات على النحو التالي:

- خمس درجات إذا نجح المفحوص في حل المشكلة دون أن يطلب معلومات ، أو تلميحات إضافية .
- أربع درجات إذا نجح المفحوص في حل المشكلة بمعونة إضافية واحدة .
- ثلث درجات إذا نجح المفحوص في حل المشكلة بمعونة إضافيتين .
- درجتان إذا نجح المفحوص في حل المشكلة بثلاث معلومات إضافية .
- درجة واحدة إذا نجح المفحوص في حل المشكلة باربع معلومات إضافية .
- صفر إذا لم ينجح المفحوص في حل المشكلة مع طلبه خمس معلومات إضافية .

وقد توصلنا في هذه الدراسة إلى التحقق من جميع الفروض التي قامت عليها الدراسة حيث كانت الفروق دالة عند مستوى ٠,٠٠١ بالنسبة للفروض الأولى والثانية والثالث .

- كما كان هناك أثر دال للتفاعل بين مستوى الذكاء ونوع المعلومات (إضافية - مكررة) على مستوى الأداء على حل المشكلات.
- كما كان هناك أثر دال للتفاعل بين مستوى الذكاء ونوع المعلومات على الاستراتيجيات المستخدمة ، حيث كان ذوى الذكاء المرتفع أقل إقبالاً على الأخذ بالمخاطر Low Risk Taking بينما كان ذوى الذكاء المنخفض أكثر إقبالاً على الأخذ بالمخاطر High Risk Taking .
- كانت استفادة ذوى الذكاء المرتفع من المعلومات الإضافية أكبر بفارق دالة من ذوى الذكاء المنخفض كما كان زمن تجهيز المعلومات لديهم أقل .
- كانت استفادة ذوى الذكاء المنخفض من المعلومات المكررة أكبر بفارق دالة من ذوى الذكاء المرتفع، كما كان زمن تجهيز المعلومات لديهم أكبر .
- كان النموذج الذى يصف العلاقات السببية بين متغيرات الدراسة على النحو التالي :



شكل (١١/٣)

يوضح العلاقات السببية بين متغيرات الدراسة كما أسفرت عنها نتائج
الدراسة الحالية

- كان هناك تأثير مباشر للذكاء على مستوى الأداء على حل المشكلات و الاستراتيجيات المستخدمة .
- كان هناك تأثير غير مباشر للذكاء على حل المشكلات من خلال مقدار المعلومات المطلوبة (عدد المعلومات الإضافية)
- كان هناك تأثير مباشر لنوع المعلومات (إضافية - مكررة) على مستوى الأداء على حل المشكلات .

ونأمل أن يستقطب هذا المجال الاهتمام العديد من الباحثين لتناوله
بالدراسة والبحث .

القدرات العقلية في ظل المنظور المعرفي

يعتمد فهمنا لبعض أهم مصادر التباين في الأداء على اختبارات الذكاء على مدى فهمنا للأسس التي تقوم عليها عمليات تجهيز ومعالجة المعلومات المرتبطة بالقدرات العقلية موضوع الاهتمام . والقدرات العقلية التي نحاول من خلال هذا الفصل أن نتناولها في ظل المنظور المعرفي في إطار تجهيز ومعالجة المعلومات هي : القدرات اللغوية أو اللغوية ، القدرات الكمية أو العددية ، قدرات التعلم ، وقدرات الاستدلال الاستباطي والاستقرائي وأخيراً القدرات المكانية .

القدرات اللغوية Verbal abilities

تنقسم القدرة اللغوية أحياناً إلى قدرتين فرعيتين منفصلتين أو مستقليتين هما : قدرات الفهم اللغوي Verbal Comprehension وقدرات الطلاق اللغوية Verbal Fluency Abilities .

ويقصد بالفهم اللغوي قدرة الفرد على فهم المادة اللغوية كمحتوى الصحف والمجلات والمراجع العلمية والمحاضرات والندوات سواء كانت المادة المطبوعة أو المسموعة . بينما يقصد بالطلاق اللغوية قدرة الفرد على توليد الكلمات وإطلاق المعانى وإصدار التعميمات وصب الأفكار في وعائهما اللغوي المناسب بسرعة ودقة .

قدرات الفهم اللغوي : تمثل قدرات الفهم اللغوي جانباً هاماً من جوانب الذكاء في ظل كلاً منظوريْن: السيكومترى (ثرستون ، جيلفورد ، فرنون) والمعرفي أو تجهيز ومعالجة المعلومات Carroll, 1976, Heim, 1970, Sternberg, 1980 وقد استقطبت قدرات الفهم اللغوي اهتمام العديد من الباحثين والمربين وعلماء علم النفس المعرفي وعلم النفس اللغوي .

وهناك ثلاثة مداخل رئيسة للمنظور المعرفي في تناول قدرات الفهم اللغوي هي:

- مدخل المعرفة ، Knowledge-based Approach
- المدخل التصاعدي ، The Bottom-up Approach
- المدخل التنازلي ، The Top-down Approach

مدخل المعرفة Knowledge-based Approach

يقوم هذا المدخل على أساس أن المعرفة السابقة تشكل أساساً محورياً هاماً في اكتساب المعرفة الجديدة ، ومع أن المعرفة السابقة أو القائمة تتوقف على طبيعة المجال النوعي لشخص لفرد أو تعليمه إلا أن المقصود بالمعرفة السابقة هنا معرفة المبادئ والأسس والمفاهيم والاستراتيجيات المستخدمة في اكتساب المعرفة الجديدة ، ويرى كل من Keil, 1984, Bisanaz & Voss, 1981، البنية المعرفية تلعب دوراً أكثر أهمية من دور العمليات المعرفية في إحداث التغيير المعرفي للفرد .

كما يرى أصحاب هذا المدخل أن الفروق بين الأداء الماهر والأداء العادي أو المبتدئ في قدرات الفهم اللغطي وغيرها من الأنشطة العقلية الأخرى يكون راجعاً إلى الفروق في المعرفة السابقة أو البناء المعرفي لكل منها أكثر مما يكون راجعاً إلى الفروق بينهما في عمليات التجهيز أو المعالجة. ونحن نزيد هذا الرأي اعتقاداً على أن العمليات المعرفية أياً كانت كفاعتها وعمليات التجهيز أو المعالجة أياً كانت خصائصها يتبعن أن تجد محتوى معرفياً تتعامل معه ، فهذا المحتوى المعرفي أشبه ما يكون بـ Software بالنسبة للحسابات الآلية ، ولا تكفي مكونات الجهاز即 Hardware كأسس للمعالجة أو عمليات التجهيز والمعالجة .

وتشير دراسات Chase & Simon, 1973; Chi, 1978; Keil, 1984 إلى أن الفروق بين الأداء الماهر والأداء المبتدئ في لعبة الشطرنج يرجع أساساً إلى الأبنية المعرفية أكثر من عمليات المعالجة .

ومع ذلك فإن هناك سؤالاً جديراً بالطرح يتعلق بعثنا الفروق الفردية في عملية اكتساب المعرفة لدى المبتدئين الذين تتساوى المعرفة السابقة لديهم ؟ وما الذي يجعل فردين يحصلان على نفس الجرعة التدريبية أو التعليمية ثم يتتفوق أحدهما على الآخر؟

وتبدو الإجابة على هذين السؤالين بسيرة وتمثل في أن كلاً من البناء المعرفي وعمليات التجهيز أو المعالجة يعملان بصورة تفاعلية وكل منها تأثيره

على إحداث الفروق الفردية بين الأفراد ، وعندما تتساوى الأبنية المعرفية يكون الفرق راجعا إلى عمليات التجهيز أو المعالجة وعندما تتساوى هذه العمليات يكون الفرق راجعا إلى محتوى الأبنية المعرفية ، كما قد تكون الفروق راجعة إلى نمط التفاعل بين محتوى البناء المعرفي وعمليات التجهيز والمعالجة .

المدخل التصاعدى The Bottom-up Approach

صاحب هذا المدخل هو إيرل هنت Earl hunt 1978 وقد تبعه في ذلك العديد من الباحثين أمثال & Jackson & McClelland, 1979; Keating Bobbitt, 1978 ويقوم هذا المدخل على الافتراضات التالية :

هناك نمطان من العمليات تتفق خلف قدرات الفهم اللغزى هما:

- عمليات تقوم على المعرفة Knowledge-based processes
 - عمليات ميكانيكية Mechanistic (information free) Processes
- تقوم على التداعى الحر للمعلومات .
- ويرى "هنت وزملاؤه" أن هناك ثلاثة مظاهر أو خصائص لما أسموه نظام تجهيز ومعالجة المعلومات وهي :
- أ - الحساسية للتعلم الزائد للمعلومات المتعلقة بالمتغير .
 - ب - الدقة في تعاقب عمليات تجهيز ومعالجة المعلومات .
 - ج - سرعة تجهيز التمثيل الداخلى للمعلومات في الذاكرة قصيرة المدى ومتوسطة المدى.

وان تباين الأفراد في القدرة اللغوية أو اللغزية يرجع إلى اختلاف مهارات استخدام اللغة لديهم والتي تكون مستقلة عن المعلومات أو الخبرات السابقة. ويفترض أن اختبارات الذكاء تقيس المهارات الأساسية لتجهيز ومعالجة المعلومات عن طريق القياس المباشر لناتج هذه المهارات.

المدخل التنازلى The Top-Down Approach

يقوم المدخل التنازلى للتجهيز أو المعالجة Top-down processing على التوقع أو الاستدلال المشتق من عملية تجهيز المعلومات ذاتها أو على المعرفة الناتجة عن معالجة وتجهيز المعلومات ، من خلال إعادة صياغة المعلومات المقدمة على ضوء السياق الذى تقدم فيه هذه المعلومات ، وإحداث نوع من التوليف بينها وبين ما هو مختزن فى البناء المعرفي للفرد ، والخروج بصيغة كلية جديدة للمعلومات فى علاقتها بالسياق . ويستخدم هذا المدخل فى فهم الفروق الفردية فى القدرة اللغوية أو اللغوية وفهم واكتساب معانى المفردات .

وفي هذا الإطار يرى "وارنر وكابلان" Warner & Kaplan, 1952 أن الطفل يكتسب معانى الكلمات بصفة أساسية اعتمادا على أسلوبين : أحدهما من خلال الاستدلال أو الاستنتاج الصرير لفظيا أو موضوعيا فهو يتعلم فهم الرموز اللغوية من خلال توجيه الكبار وإشاراتهم وتسمياتهم للأشياء أو من خلال التحديد اللغوى للمفاهيم والأشياء . والثانى من خلال الاستدلال أو الاستنتاج الضمنى للسياق المرجعى أو ربما ينبع المعنى لديه من خلال المحادثة أو دلالات السياق .

وقد اهتم "وارنر و كابلان" بالأسلوب الثانى الخاص باستنتاج المعنى Ai معانى الكلمات من خلال السياق (The inference of meaning from context) فقد قدم مجموعة من الكلمات بحيث تقدم كل كلمة من خلال ست جمل ويطلب من المفحوصين استنتاج أو تخمين معنى الكلمة اعتمادا على السياق الذى ذكرت فيه الكلمة .

وقد طبق هذا التصميم على عينة من الأطفال تتراوح أعمارهم بين ٨ ، ١٣ سنة حيث اختبرت قدرتهم على اكتساب الكلمات الجديدة باستخدام هذا الأسلوب وقد حللت أنماط النمو باستخدام عدد من الأساليب الإحصائية المعاينة وكان من نتائج هذه الدراسة ما يلى :

- ١- حدوث تحسن تدريجي ومستمر يتزايد بتزايد العمر الزمنى على الرغم من أن العمليات التى تتف خلف الأداء لا يحدث لها بالضرورة تغير .

٢- عمليات إدراك معاني الكلمات تخضع لتحول أو تغير حاد بين سن ١١،١٠ سنة تقريبا.

٣- يكون السلوك اللغوي متحكمًا بتنظيمات عقلية معينة تختلف باختلاف العمر الزمني.

ومن الدراسات التي اهتمت بالأسس المعرفية لاكتساب المعرفة عموماً ومعاني الكلمات والمفاهيم اللغوية بصفة خاصة دراسة Sternberg & Davidson 1982 ودراسة Sternberg 1984 والتي توصلت إلى أن هناك ثلاثة مكونات أساسية لهذا الاكتساب وهي :

- الترميز الانتقائي Selective encoding
- التوليف الانتقائي Selective combination
- المقارنة الانتقائية Selective comparison

ويقصد بالترميز الانتقائي فصل أو انتقال المعلومات المتعلقة أو المرتبطة عن المعلومات غير المتعلقة أو غير المرتبطة ، فعندما نقدم المعلومات الجديدة في المعلومات غير المتعلقة يقوم الفرد بعملية الترميز الانتقائي للمعلومات المتعلقة متجاهلاً المعلومات غير المتعلقة .

ويقصد بالتوليف الانتقائي إحداث نوع من التوليف الانتقائي للمعلومات التي تم ترميزها كى تتكامل مع غيرها من المعلومات الماثلة في البناء المعرفي مكونة صيغة كلية أكثر تكاملاً.

أما المقارنة الانتقائية فتقوم على إيجاد علاقة أو علاقات بين المعلومات الجديدة والمعلومات السابق اكتسابها حيث تصبح المعلومات الجديدة لا قيمة لها ما لم تستحدث هذه العلاقات التي تقوم على المقارنة الانتقائية للمعلومات الجديدة والمعلومات السابق اكتسابها . وقد سبق أن تناولنا هذه المكونات بشئ أكثر تفصيلاً فيما سبق .

القدرة الكمية Quantitative Ability

بينما يمكن النظر إلى نماذج الفهم اللغوي كنماذج عامة لاكتساب المعرفة اللغوية عموماً فإن نماذج القدرة الكمية يمكن النظر إليها كنماذج لمجالات فرعية

محدودة للمعرفة وتجهيز المعلومات وذلك لأن نماذج القدرة الكمية تمثل مجالات نوعية .

وتنتمي القدرة الكمية إلى قدرات نوعية فرعية على النحو التالي :

قدرات العد Counting Abilities

وهذه القدرات فطرية وطبيعية وعامة لدى جميع أفراد النوع الإنساني . وترى كل من جليمان Gleman, 1982 ، جليمان ، غالستل ، غالستل، 1975 أن هناك خمسة مبادئ عامة يمكن تعليمها لدى أطفال ما قبل المدرسة تتعلق بقدرات العد وهي :

- مبدأ واحدة واحدة One-One Principle : ويقوم هذا المبدأ على وضع علامات معينة (١ ٢) على قائمة من الأشياء ذات ترتيب معين ، والأعمال هذا المبدأ يستخدم الفرد عمليتين متازرتين أو متسلقين هما : التجزئة والإضافة أو الجمع وفقا لإشارات معينة (- أو +) .
- مبدأ النظام التابع الثابت The stable order principle : ويقوم هذا المبدأ على الجمع والطرح وفقا لنظام تابع ثابت تصاعديا أو تنازليا وهذا الثبات أو الانظام في التتابع ييسر إدراك الطفل لمدلول النظام العددي .
- مبدأ العدد الأصلي أو الطبيعي The cardinal principle : ويشير هذا المبدأ إلى أن الرقم الأخير في القائمة له وضع خاص حيث يمثل عددا للوحدات الممثلة في القائمة .
- مبدأ التجريد The abstraction principle : ويشير هذا المبدأ إلى أن عملية العد يمكن أن تتطبق على أي مجموعة من الأشياء سواء كانت حقيقة محسوسة أو خيالية مجردة ، وينمو هذا المبدأ لدى الأطفال متاخرًا نسبيا عن المبادئ السابقة .
- مبدأ عدم الالتزام بترتيب معين (اللاترتيب) The order-irrelevant principle : ويشير هذا المبدأ إلى أن ترتيب الأشياء المعطاة للعد أو الحساب أنه غير مهم ما دام هدف الفرد هو مجرد العد والحساب ، فمثلا إذا

أردا عد الكتب على أحد رفوف المكتبة فليس منها بأيها نبدأ أو إليها ننتهي وإنما المهم هو الوصول إلى العدد .

القدرات الحسابية Computational Abilities

بينما تظهر قدرات العد لدى صغار الأطفال فإن القدرات الحسابية تظهر لدى أطفال الصفوف الأولى من تلاميذ المرحلة الابتدائية حيث يحتاج هؤلاء الأطفال إلى اكتساب مهارات الجمع والطرح .

وقد درس علماء علم النفس المعرفي مكونات المهارات المستخدمة في عمليات الجمع والطرح Groen & Parkman, 1972 ، حيث تم التوصل إلى وجود ثلاثة نماذج بديلة لكيفية معالجة كل من الأطفال والكبار لجمع أزواج من الأعداد . وتقوم هذه النماذج على افتراض أن عمليات الجمع والطرح يمكن أن تتم وفقاً لواحد من النماذج الثلاثة التالية :

أ) الجمع : إجمع

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 4 \\ \hline \text{المجموع} \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ + 4 \\ \hline \text{الحد الأول} \end{array} \quad \begin{array}{r} = \\ + \\ \hline \text{الحد الثاني} \end{array}$$

* النموذج الأول : في هذا النموذج يبدأ الفرد مبدئياً بوضع صفر ثم يضيف إليه الحد الأول ثم الحد الثاني ولذلك فإن زمن الرجع في ظل هذا النموذج يحسب على أساس ما يستغرقه الفرد في حساب من (١) إلى (٦) .

* النموذج الثاني : وفيه يبدأ الفرد مبدئياً بوضع (٤) الحد الأول ثم يضيف الحد الثاني (٢) ولذلك فإن زمن الرجع هو ما يستغرقه الفرد في العد من (٥) إلى (٦) أي (٤) .

* النموذج الثالث : وفيه يبدأ الفرد من أي الحدين أكبر ثم يضيف إليه الحد الثاني ولذلك فإن زمن الرجع هو ما يستغرقه الفرد في جمع الحد الآخر .

وفيما يتعلق بمسألة كهذه إجمع (٤ + ٤) يرى علماء علم النفس المعرفي أن مثل هذه المسائل تخزن في الذاكرة طويلة المدى وتستدعي عند الحل .

وتشير الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال إلى أن أغلب تلاميذ الصف الأول الابتدائي يستخدمون النموذج الثالث .

ب) الطرح :

$$= - 4 - 6 = \text{المطروح} - \text{الفرق (الناتج)}$$

* النموذج الأول : ومن خلاله يبدأ الفرد بالمطروح منه (٦) ثم يعد تنازلياً قدر قيمة المطروح (٤) حتى يصل إلى النتيجة وبالتالي فإن زمن الرجع هو ما يستغرقه الفرد في عد قيمة المطروح .

* النموذج الثاني : ومن خلاله يبدأ الفرد بالمطروح ثم يعد تصاعدياً حتى يصل إلى المطروح منه ، وهنا يكون الفرق بين المطروح منه والمطروح ويكون زمن الرجع هو ما يستغرقه الفرد في الوصول من قيمة المطروح (٤) إلى قيمة المطروح منه (٦) أي (٢) .

* النموذج الثالث : ومن خلاله يستخدم الفرد النموذج الأسرع سواء الأول أو الثاني حسب المسألة المعطاة فيستخدم النموذج الأول مع المسالة (٤-٦) بينما يستخدم النموذج الثاني مع المسالة (٦ - ٤ = ٢) .

وتشير الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال إلى أن التلاميذ الأصغر عمراً أو الأقل ذكاءً أو من هم بالصفوف الأولى يستخدمون النموذج الأول بينما يستخدم النموذج الثالث التلاميذ الأكبر عمراً أو الأعلى ذكاءً أو من هم بالصفوف الأعلى .

كما تشير هذه الدراسات إلى أن احتمال خطأ التلاميذ في الطرح أكبر من احتمالات خطئهم في الجمع ، ويرجع هذا إلى واحد أو أكثر من الأسباب التالية :

- عدم معرفة كيفية الاقتران من الصفر .
- عدم معرفة كيفية طرح رقم كبير من رقم صغير .
- عدم معرفة كيفية طرح رقم من الصفر .

ج) القدرة على حل المسائل (المشكلات)

ينقسم نشاط حل المشكلات الرياضية غالباً إلى خطوتين أساسيتين هما :

- إعادة صياغة المسألة أو المشكلة : وفيها يتم تحويل المسألة أو المشكلة من مجرد سلسلة من الكلمات والأعداد إلى تمثيلات عقلية داخلية .

• حل المسألة أو المشكلة : وفيها تحدث عمليات أو معالجات لاشتقاق الحل من خلال التمثيلات العقلية الداخلية .

وكل من هاتين الخطوتين تمثل مصدرا للتبابين أو للفروق الفردية في القدرة على حل المشكلات . وتكسب الخطوة الأولى (إعادة صياغة المسألة) أهمية أكبر من الخطوة الثانية على اعتبار أن إعادة صياغة المسألة بصورة صحيحة تمكن من الوصول إلى الحل الصحيح ، وفي كثير من الأحيان تمثل خطوة إعادة صياغة المسألة صعوبة حتى بالنسبة لطلبة الجامعة . ففي صياغة معادلة كهذه : النسبة بين عدد طلاب الجامعة وعدد الأساتذة $1 : ٦$ وجد أن ٣٣% من الطلاب صاغوا هذه المسألة على النحو التالي : $٦ : ط = ١$ حيث ط ترمز إلى الطلاب ، أ ترمز إلى الأساتذة في حين أن المعادلة الصحيحة هي $ط = ٦$.

ومن الدراسات التي تدعم أهمية التصورات العقلية أو التمثيلات الذهنية إعادة صياغة المسألة للوصول إلى الحل الصحيح المسألة التالية :

في حفل التخرج الأخير كان هناك ١١ طالبا لكل ٦ طالبات . وعندما طلب من الطلاب ترجمة هذه الصياغة إلى معادلة رياضية كما طلب من البعض الآخر صياغتها باستخدام لغة الحاسوب كانت النتائج على النحو التالي :

- ٥٥ % من الطلاب أخطأوا في صياغتها من محتوى لفظي إلى معادلة رياضية .
- ٣١ % من الطلاب أخطأوا في صياغتها باستخدام لغة الحاسوب .

وقد درس "ماير" Mayer, 1982 قدرة طلاب الجامعة على صياغة المشكلات أو المسائل الرياضية من خلال تقديم المسألة التالية :

* باخرة نيلية قدرة محركها تمكنتها من قطع مسافة ٣٦ ميلا في الساعة في اتجاه مجرى النهر على حين تستطيع قطع مسافة قدرها ٢٤ ميلا في الساعة في عكس اتجاه مجرى النهر . وتزيد قدرة محرك الباخرة بواقع ١٢ ميلا في الساعة عندما تبحر في مياه ساكنة . أوجد المعدل الحالى ؟

وقد طلب إلى الطلاب استدعاء مسائل مماثلة بقدر الإمكان لهذه المسألة .

وقد استهدف "ماير" من تحليل البيانات الأولية ما يلى :

التعرف على طبيعة المحتوى الذى يميل الطلاب إلى نسيانه من خلال تقسيم محتوى المسألة إلى ثلاثة أنواع :

- المحددات Assignments
- العلاقات Relations
- المطلوبات Questions

وفي التحليل الثاني للبيانات قام "ماير" بفحص أنواع الأخطاء التى يقع فيها الطلاب وقد وجد أنها :

- أخطاء حذف
- أخطاء تحديد
- أخطاء تحويل

وبصفة عامة يمكن استنتاج أن القدرات الرياضية تقوم على توظيف عدد من مكونات تجهيز ومعالجة المعلومات التى توجد بينها علاقات هيراركية أو هرمية فمثلًا المهارات الحسابية تتطلب مهارات العد ومهارات حل المشكلات تتطلب المهارات الحسابية. وهكذا.

ومع أن القدرات الكمية يمكن أن تستخدم عدداً معيناً من مكونات تجهيز المعلومات فإن القدرة على توظيف هذه المكونات تختلف من فرد إلى آخر، ومع وجود هذا القدر من التداخل بين المنحى السيكومترى ومنحى تجهيز ومعالجة المعلومات تتأكد الحاجة الماسة إلى نظريات تجمع بين نواتج القياس السيكومترى أي العوامل الناتجة وبين العمليات التى تقف خلف معالجة وتجهيز المعلومات والتى تؤدى إلى وجود فروق فردية بين الأفراد في القدرات الكمية.

وبينما نجح علماء المنحى السيكومترى في إعداد وبناء الاختبارات والمقاييس وأدوات القياس عموماً التي تقيس مختلف أبعاد النشاط العقلى في ظل المنظور الكمى القائم على العامل كمفهوم إحصائى ونفسى ، فإن علماء علم النفس المعرفى الذين يتناولون النشاط العقلى المعرفى على أساس المكون والعملية كأهم محددات الفروق الفردية في هذا المجال، مازوا يحاولون اشتغال الخصائص المميزة أو المرتبطة بتباين الأداء فيه .

قدرات التعلم Learning Abilities

العلاقة بين قدرات التعلم والذكاء هي من قبيل العلاقات التي تكاد تكون مستقرة إلى حد أن الكثيرين من الباحثين يرون أن قدرات التعلم ترتبط ارتباطاً عالياً بالذكاء ، وربما كانت عاملًا أساسياً أو محوريًا يقف خلف السلوك الذكي . وقد بدأ ذلك في تعريف عدد من علماء النفس للذكاء في إطار علاقته بالقدرة على التعلم على النحو التالي :

- الذكاء هو القدرة على التعلم.
- الذكاء هو القدرة على التعلم والاستفادة من الخبرة.

ولا يقتصر هؤلاء على النظر إلى القدرة على التعلم بوصفها مكوناً أساسياً ورئيسياً من مكونات الذكاء ، بل يرون أن مقاييس التعلم يمكن أن تكون صوراً ملائمة لمقاييس الذكاء .

وخلال الفترة من ١٩٢٠ إلى ١٩٤٠ أجريت العديد من الدراسات والبحوث حول العلاقة بين قدرات التعلم والذكاء كما تناولت باختبارات الذكاء المقننة . ومن المثير أن نتائج الكثير من الدراسات أشارت إلى ضعف هذه العلاقة وربما عدم وجودها وأن قدرات التعلم ليست عالية الارتباط بالذكاء . وتبدو هذه النتائج غير منطقية وأقل اتساقاً مع الأسس التي يقوم عليها النشاط العقلي وخصائص هذا النشاط ، ولذا فقد ظهرت العديد من التبريرات التي تفسر ضعف أو عدم وجود ارتباطات دالة بين التعلم والذكاء والتي انتهت إليها دراسات تلك الفترة وترى هذه التفسيرات أن هناك ثلاثة أسباب لذلك تمثل فيما يلى :

أولاً : أن معظم الباحثين ركزوا على المظاهر أو الخصائص الخاطئة للتعلم تاركين الخصائص أو المظاهر الصحيحة له ، وأن النتائج التي تشير إلى ضعف ارتباطات التعلم بالذكاء أو العلاقة الموجبة بينهما لا تعكس طبيعة الظاهرة أو حقيقة ماهيتها حيث كانت المهام المستخدمة في قياس التعلم ليست سوى قوائم من الكلمات تقدم للمفحوصين . وقد أفرزت هذه الدراسة اثنين : الأول أثر الأولوية Primacy effect وهو يرتبط باستراتيجية التسميع وفاعلية الذاكرة طويلة المدى والثاني أثر الحداة Recency effect وهو يرتبط بسعة الذاكرة

قصيرة المدى وهذه المهام لا تعكس أغلب الخصائص التي ينطوي عليها التعلم في حين تتطوّر اختبارات الذكاء على مهام أكثر تعقيداً وأكثر اعمالاً لمكونات النشاط العقلي ومحتواه .

ثانياً : أن الكثير من هذه الدراسات استخدمت أزواجاً من الكلمات المترابطة يتم استرجاعها كما هي تماماً وعند استئناف المفهوم باحدى الكلمات يتم تذكر الكلمة الأخرى المرتبطة بها وهذه المهام لا تستثير أو لا تستخدم سوى أقل القليل من فاعلية النشاط العقلي .

ومما يدعم هذا الاستنتاج أن الدراسات الحديثة التي ركزت على استخدام مهام تعلمية ذات معنى وأكثر تعقيداً وأكثر استئنافاً للنشاط العقلي كدراسات Setnberg-Powell, 1983; Daneman & Carpenter, 1980 قد توصلت إلى ارتباط قدرات التعلم بالذكاء بمعامل ارتباط يصل إلى ..٦٠

ثالثاً : أن معظم الدراسات التي توصلت إلى عدم وجود ارتباطات دالة بين التعلم والذكاء قد ركزت على النواتج الفورية للتعلم مع إهمال انتقال أثر التعلم على الرغم من أن واقع الحياة اليومية يشير إلى أن الإسهام الأكبر للتعلم يتمثل في تعليم انتقال ما يتم تعلمه في موقف سابقة على المواقف المشابهة اللاحقة . وما لم نتمكن من تعليم المعرفة التي تعلمناها في المواقف الجديدة تصبح هذه المعرفة عديمة الفائدة .

ويرى أصحاب المنظور المعرفي أن التعلم أياً كانت صورته ومحتواه يتاثر تأثراً كبيراً بأسلوب الفرد في معالجة مادة التعلم وهو ما أطلق عليه مستوى المعالجة Level of Processing ومؤدي هذه الفكرة أن ديمومة التعلم واستمرارية الاحتفاظ به في الذاكرة يتحدد بمستوى معالجة وتجهيز المعلومات، فالتحليلات العميقية Deep analysis هي تلك التي تقوم على الترابطات الدقيقة والمعقدة التي تعكس السعة والفاعلية والمدى البعيد للذاكرة. فضلاً عن أن الذاكرة الجيدة التركيب أو البناء أو التنظيم تسمح بالتصنيف السريع للمعلومات التي تستقبل بينما تضيّع المعلومات أو الفقرات وسط التصنيف السيء لمحتوى الذاكرة .

ويقوم منظور التركيب البنائي أو التنظيمي كمدخل لفهم دور الذاكرة في التعلم الفعال على الحقيقة القائلة بأننا لا نقوم بتخزين المعلومات واسترجاعها بنفس الطريقة المرسلة بها هذه المعلومات وإنما نقوم باستقبالها والانتباه لها انتباها انتقائياً وإعادة صياغتها أو توليد علاقات بنية أو تنظيم لهذه المعلومات.

وبمعنى آخر هناك العديد من العمليات التي تحدث بين عملية استقبال المعلومات واستعادتها أو تذكرها أو بين مدخلات الذاكرة وخرجاتها وهذه العمليات وما تتطوّر عليه من خصائص تؤثّر على مدخلات التعلم ونواتجه، وهي قاسم مشترك أعظم بين التعلم والذكاء بوصفهما نشاطين عقليين معرفيين ومن ثم يكون هناك ارتباط دال موجب بين قدرات التعلم والذكاء ، وبينما يهتم المنظور السيكومترى بقياس نواتج التعلم نجد أن المنظور المعرفي يهتم بعمليات التعلم واستراتيجيات استخدام هذه العمليات في معالجة مختلف أنماط محتوى النشاط العقلى المعرفي.

القدرة الاستدلالية Reasoning Ability

يمثل الاستدلال الاستقرائي حجر الزاوية Keystone في الذكاء الإنساني. وقد استخدمه سبيرمان ١٩٢٣ كأحد المؤشرات الهامة للذكاء العام من خلال القياس أو التمثيل analogy والتمثيل بالمعنى المنطقى هو الحكم على شيء معين بصفة ما لوجود هذه الصفة نفسها في شيء آخر معين مماثل له في صفة أو صفات أخرى.

ويستند الاستدلال القياسي أو التمثيلي - كما يستند الاستقراء العلمي - على التسليم بوجود الإطراد والانتظام في الحوادث والأشياء والاستدلال بالتمثيل لا يفيد إلا الظن أو مجرد الاحتمال، إلا أن درجات الظن فيه متغيرة بحسب الصفة أو الصفات التي يقع فيها الاشتراك بين الجزئين .

وقد اشتقت "سبيرمان" ثلاثة مبادئ رئيسية للمعرفة من خلال استخدام القياس أو التمثيل هي :

- القدرة على استيعاب علاقات الدرجة الثانية ، أو علاقات بين العلاقات.
- صيغ معينة لإكمال سلاسل الأرقام والحرروف .
- مشكلات التصنيف .

وقد استخدم سبيرمان هذه الأسس الثلاثة في قياس الذكاء العام . ومن وجهة النظر المعرفية تلعب مشكلات الاستقراء وخاصة التمثيل دورا رئيسيًا في النظر إلى الذكاء كمعالجة وتجهيز للمعلومات; Reitman, 1965; Sternberg, 1977; Pellegrion & Glasser, 1980.

ولذا ترى معظم النظريات التي تنظر إلى الذكاء كمعالجة وتجهيز للمعلومات أن الاستدلال الاستقرائي هو لب هذه النظريات، وأن مكونات تجهيز المعلومات إن لم تكن هي مكونات الاستدلال الاستقرائي فإنه بالضرورة يوجد قدر كبير من التداخل بين المفهومين، ولعل هذا يفسر ارتباط الذكاء العام بالعامل العام إلى حد أنه يمكن أن يحل أحدهما محل الآخر في تفسير الفروق الفردية في النشاط العقلي فالاختبارات التي تقيس الذكاء العام تبني معظم فقراتها على الاستدلال الاستقرائي ومن ذلك اختبار "رافن" للمصفوفات المتتابعة ، اختبار "كاتل" للذكاء. ويمكن النظر إلى الذكاء العام كوظيفة أو دالة للمكونات العامة لمعالجة وتجهيز المعلومات والتي تنتج الحلول المتعلقة بمشكلات الاستدلال الاستقرائي.

وعلى هذا يمكن فهم العامل العام والعوامل الأخرى على أنه مكونات تجهيز ومعالجة المعلومات التي تشتراك في الإسهام أو في إحداث الفروق الفردية لدرجات الأفراد على الاختبارات السيكومترية أو النفسية.

وفي ضوء ذلك يمكن تقرير ما يلى :

- أن العامل العام ينشأ من المكونات الرئيسية لمعالجة وتجهيز المعلومات والتي تشتراك في كافة فنات المهام أو المشكلات .
- أن العوامل الطائفية تنشأ من المكونات التي تختص بمجموعات متاجسة من فنات المهام أو المشكلات .
- أن العوامل النوعية تنشأ من المكونات النوعية المستقلة نسبياً والتي تختص بمعالجة فنات نوعية للمهام أو المشكلات .

وعلى الرغم من أن علماء معالجة وتجهيز المعلومات يحاولون فهم العوامل التي تنشأ عن التحليل العائلي لدرجات الاختبارات النفسية من خلال معالجة

وتجهيز المعلومات، فإن علماء القياس النفسي أكثر ميلاً إلى فهم مكونات معالجة وتجهيز المعلومات من خلال العوامل الناتجة عن القياس .

ويكاد يكون هناك تقبل الان للفكرة القائلة بأن الذكاء كعامل عام ينشأ نتيجة لمكونات معالجة وتجهيز المعلومات . ووفقاً لهذه النظرية فإن الفروق الفردية في العمليات كالترميز والاستدلال والتحليل والتطبيق تصبح منشأة Derivative أكثر منها مسببة للفرق الفردية في العامل العام.

وليس هناك سبيل تجريبى أو إجرائى للتمييز بين هذين المدخلين ومن ثم فإن وجهة النظر القائلة بأن المكونات هي الأساس والتى يتزعمها ستيرنبرج Sternberg أو أن العوامل هي الأساس والتى يتزعمها كارول Carroll's، تبدو حالياً على أنها وجهان لعملة واحدة ، كلاهما تسهم بصورة ما وبقدر ما في تفسير الفروق الفردية في النشاط العقلى المعرفى . وكلاهما يساعدنا في فهم أو تفسير بعض خصائص الذكاء الإنساني .

القدرة المكانية Spatial Ability

الفرق الكمية في القدرة المكانية

على الرغم من أن العديد من اختبارات الذكاء تتضمن فقرات لقياس القدرة المكانية إلا أن مكونات أو بنية هذه القدرة ما زالت حتى الان -- إلى حد ما -- أقل تحديداً. وأيا كانت الفقرات التي تقيس القدرة المكانية فإنها تشتهر في معظمها في خاصية المعالجة الذهنية أو العقلية للأشكال كما هي أو مقلوبة أو معكوسة - كما تظهر في المرأة - و اعتماداً على بعدين أو ثلاثة أبعاد .

وقد أعاد لوهمان Lohman، 1979، تحليل بيانات العديد من الدراسات المعروفة و التي أجريت على القدرة المكانية في محاولة للتوصيل إلى العوامل المشتركة التي تقف خلف الفروق الفردية في هذه القدرة . وقد كشفت دراسات "لوهمان" عن وجود ثلاثة عوامل متمايزة تكون القدرة المكانية.

وهذه العوامل هي:

- العامل الأول هو التوجيه المكانى Spatial Orientation و يقوم على استخدام القدرة على تصور كيف يبدو شئ ما أو مجموعة من الأشياء مختلفة

إذا ما تم تدويره على نحو معين، ويقاس باختبارات تدوير الأشكال أو ثني السطوح.

• العامل الثاني هو العلاقات المكانية Spatial Relations و يختص هذا العامل بإدراك العلاقات المكانية بين الأشياء من حيث أوجه الشبه أو أوجه الاختلاف و يقاس باختبارات المكونات أو تجميع الأشياء أو العلاقات المكانية.

• العامل الثالث هو التصور البصري المكاني Spatial Visualization يقصد به المعالجة العقلية لثني السطوح أو إعادة ترتيب أجزاء شيء ما و يقاس هذا العامل بأن يعرض على المفحوص شيء مسطح على اليمين و يتطلب منه اختيار أي من البدائل التي على اليسار التي تشير إلى الشيء بعد ثني جوانبه وأسطحه. كما يقاس أيضاً من خلال تقديم مجموعة من الأشكال الهندسية، ويتطلب من المفحوصين اختيار واحداً من التجمعيات التي تمثل تجميعاً مناسباً لتلك الأشكال .

وتشير الدراسات الكمية التي أجريت على القدرة المكانية إلى اتساق الفروق الفردية المرتبطة بهذه القدرة من حيث تفوق الذكور على الإناث في هذه القدرة وبصفة خاصة في التدوير المكاني للمثير Carter & Pellegrion, 1979 سواء في المثيرات المألوفة أو غير المألوفة وعلى الأخص في معدل التدوير العقلي mental rotation rate كما وجدت فروق في القدرة المكانية بين الأعمار الزمنية المتتابعة ٨ ، ٩ ، ١١ ، ١٩ لصالح الأعمار الزمنية الأعلى وبصفة خاصة في الترميز و زمن الاستجابة مما يمكن معه القول أن مستوى الأداء على اختبارات القدرة المكانية يتحسن دالاً مع تزايد العمر الزمني.

Kail , Pellegrino & Carter , 1980

الفروق الكيفية في القدرة المكانية

تشير الدراسات التي أجريت في مجال التناول الكمي للقدرة المكانية إلى وجود فروق كمية في هذه القدرة - كما سبق أن أشرنا - إلا أن السؤال الذي يفرض نفسه هو : هل هناك فروق كيفية Qualitative بين الأفراد في

استراتيجيات وعمليات المعالجة العقلية للمعلومات أو المثيرات المكانية؟ وقد حاولت Cooper, 1980, 1982 أن تجيب عن هذا السؤال حيث توصلت إلى وجود فروق دالة في الاستراتيجيات المستخدمة في حل المشكلات المكانية.

وقد صنفت كوبير، Cooper, 1980, 1982 الأفراد من خلال الاستراتيجيات التي يستخدمونها في حل مشكلات القدرة المكانية إلى : تحليليون analytic وكليون Holistic في تجهيزهم و معالجتهم للمعلومات المكانية analytic and holistic فالتحليليون يأخذون زماناً أطول عند استجابتهم على أوجه الشبه والاختلاف بين المثيرات أو الأشكال المكانية حيث تتمثل استراتيجيتهم في إجراء مقارنات جزئية تحليلية و ينتقلون من جزء إلى جزء، أي أن إدراكهم إدراك تحليلي للمثيرات . أما الكليون عند تجهيزهم للمعلومات فإنهم يستخدمون استراتيجية الإدراك الكلى ومن ثم يأخذون زماناً أقل حيث يتم مقارنة المثيرات أو الأشكال موضوع المقارنة بصورة كلية ويصدرون أحکامهم في ضوء المطابقة أو عدم المطابقة مع إهمالهم لبعض الاختلافات بين المثيرات.

وعلى الرغم من أن مثل هذه الدراسات قد قدمت تفسيرات مقبولة للفروق الفردية في استراتيجيات حل المشكلات المكانية إلا أن البحث في هذا المجال لم يصل إلى نظرية شاملة لتجهيز المعلومات المتعلقة بالقدرة المكانية و هناك بعض النظريات الجزئية و منها النظرية التي قدمها Kosslyn, 1980, 1981 حيث تناولت التركيب العقلية المعرفية والعمليات العقلية المعرفية التي تقف خلف القدرات المكانية .

و تفترض هذه النظرية أربع فئات للعمليات العقلية المعرفية المتعلقة بالقدرات المكانية هي :

- | | | |
|---|----------------------|----------------|
| • | image generation | - توليد التصور |
| | image inspection | - فحص التصور |
| | image transformation | - تحويل التصور |
| | image utilization | - الاستفادة |

* وتقصد بـ توليد التصور تكوين صياغات للتصور البصري اعتماداً على المعلومات المخترنة في الذاكرة طويلة المدى .

- * كما يقصد بفحص التصور مسح التصور العقلى للإجابة على السؤال المثار حوله عن طريق التحليل و المسح و المقارنة بصورة ناقلة .
- * ويقصد بتحويل التصور هو تغيير التصور من صور ذهنية إلى صورة أخرى بما يصاحب كل منها من تداعيات .
- * وأخيرا يقصد بالاستفادة من التصور أو توظيف التصور استخدامه فى عملية عقلية أو أى تجهيز أو معالجة للمعلومات .

وعلى أية حال فإن منظور تجهيز المعلومات للقدرة المكانية قدم - على الأقل - تصورا لفهم بعض مصادر الفروق الفردية في الاختبارات التي تقيس هذه القدرة، من خلال الفروق في معدلات و استراتيجيات تجهيز و معالجة المعلومات التي تعكسها القدرة المكانية .

الوحدة الرابعة

التكوين العقلي

تشخيص ومعالجة للمعوقات

الفصل الثاني عشر : استقبال وتجهيز ومعالجة المعلومات

الفصل الثالث عشر : الاستراتيجيات المعرفية وتجهيز ومعالجة المعلومات

الفصل الرابع عشر : التعلم المعرفي والذاكرة وتجهيز ومعالجة المعلومات

الفصل الخامس عشر : التكامل بين التعليم واستراتيجيات تنظيم المعلومات.

الفصل الثاني عشر

استقبال و تجهيز ومعالجة المعلومات

- المراحل الأولية لتجهيز المعلومات:**
 - استقبال و تجهيز المعلومات
 - التجهيز أو الإعداد أو المعالجة
 - الانتباه الانتقائي أو الاختياري
 - ترميز المعلومات
- الذاكرة قصيرة المدى واستقبال وتجهيز المعلومات:**
 - الذاكرة و التسميع
 - الذاكرة و التنظيم
 - الذاكرة و الاستعادة

استقبال وتجهيز ومعالجة المعلومات

مقدمة

كان للانتقادات التي وجهت إلى كل من التناول الكمي للنشاط العقلي المعرفي والنظرية المعرفية "لبياجيه" أثر واضح على ظهور منظور تجهيز المعلومات (Solso, 1979)، حيث وجهت هذه الانتقادات الاهتمام إلى دور العمليات المعرفية في التعلم والنشاط العقلي المعرفي بوجه عام . ومصطلح معرفي من المصطلحات التي تشير إلى عدد كبير من العمليات و التراكيب مثل الانتباه، نمط التعرف، المسجلات الحاسية، الذاكرة العاملة أو الفعالة .. إلخ . ووفقا لنظرية تجهيز المعلومات ينظر إلى التفكير بوصفه نتاجا لعمليات معقدة من التحويل والتقطيم والمعالجة لمحتوى مختلف هذه المكونات. ومن وجة نظر علم نفس النمو فإن هذه العمليات قابلة للتغير مع السن . وسوف نتناول المراحل الأولية لتجهيز المعلومات مع التركيز على المهارات الأساسية لتجهيز المعلومات المستخدمة في اكتساب المعلومات وتجهيزها وتخزينها في الذاكرة العاملة أو الفعالة.

المراحل الأولية لتجهيز المعلومات

تطلب المراحل الأولية لتجهيز المعلومات البنية القدرة على استقبال ومتابعة المعلومات المرتبطة بالموقف بصورة فعالة . و يتوقف الاكتساب الناجح للمعلومات على فعالية العديد من العمليات والأجهزة، مثل : المسجلات الحاسية Sensory registers، الانتباه البؤري Focal attention ، سرعة التجهيز Speed of Processing الاستراتيجيات الفعالة في تجهيز المعلومات وتوظيفها في مختلف المواقف البنية. ونتناول فيما يلى كل من هذه العمليات.

أولاً : استقبال و تجهيز المعلومات

تمر المعلومات خلال عملية استقبالها بما يسمى بالمسجلات الحاسية وتكون هذه المعلومات في صيغة من الإدراك الخام، وتتراوح فترة استقبالها بين (١-٥٠) ثانية. وخلال هذه الفترة الانتقالية تحول بعض هذه المعلومات إلى الذاكرة قصيرة المدى، وتتوقف درجة الاستفادة من المعلومات وتوظيفها على كمية المعلومات التي يتاح للمفحوص تحويلها وحملها إلى الذاكرة قصيرة المدى.

وتشير الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال أن فاعلية المسجلات الحاسية في استقبال المعلومات المرئية لدى الكبار أكبر منها لدى الأطفال Sperling 1963 فقد استطاع الكبار تذكر أربع صيغ من الأشكال الهندسية بدقة، بينما لم يستطع الأطفال (٥ سنوات) أن يتذكروا أكثر من إثنين فقط.

وفي ضوء هذه النتيجة حاول بعض الباحثين تحديد مواطن ضعف أداء الأطفال عن طريق عرض ثمانى فترات من الأشكال وفقاً لترتيب معين بحيث يتم تتبعها على فترات متباينة عن طريق مؤشر سهمي يضيق بالقرب من كل واحد من الأشكال عند ظهوره، ثم يطلب من المفحوص أن يذكر ذات القراءة، وقد توصلت هذه التجربة إلى النتائج التالية :

- عند إضاءة السهم على كل فقرة من الفترات بشكل تابعى و بدون فترات بيئية بين كل فقرة والقى تليها ، كان أداء الأطفال مماثلاً لأداء الكبار بمعنى عدم وجود فروق ذات دلالة بين المجموعتين في كمية المعلومات المستقبلة .
- كانت فترة بقاء المعلومات في المسجل الحاسى متساوية تقريباً بالنسبة لكل من الأطفال والكبار ، وتبلغ ٢٥ ملي ثانية . بمعنى عدم وجود فروق ذات دلالة بينهما في الخصائص الأساسية للمسجلات الحاسية .
- عند زيادة الفترات البيئية بين إضاءة السهم على كل فقرة والقى تليها ، كان أداء الكبار أفضل كثيراً من أداء الأطفال .

وأفضل تفسير لهذه النتيجة أن الكبار استطاعوا استخدام استراتيجية الترميز لفترات حسب ترتيبها قبل أن تخبو من المسجل الحاسى ثم تحويلها إلى

الذاكرة قصيرة المدى ، بينما لم يستطع الأطفال التوصل إلى مثل هذه الاستراتيجية ومن ثم كانت المعلومات محمولة إلى الذاكرة قصيرة المدى لديهم أقل .

ومعنى ذلك أن الفروق بين الكبار والصغار ليست في سعة استقبال المسجلات الحاسية للمعلومات وإنما في استراتيجيات ترميز هذه المعلومات وتحويلها للذاكرة قصيرة المدى .

ثانياً: سرعة التجهيز أو الإعداد أو المعالجة

Speed of Processing

من الثابت علمياً أن تجهيز أو معالجة المعلومات يستغرق وقتاً وأن هذا الوقت قابل للقياس من خلال ما يسمى بالتالي السريع في عرض الفقرات ، بمعنى عرض المثير لفترة قصيرة جداً من الزمن (حظبية) ثم يتبع بمثير آخر (تنبيع Masking) بحيث يحدث تطمس لإدراك المثير الأول ، ويقطع تجهيزه أو إعداده ومعالجته ، وبتوسيع طول فترة اللقطات مابين عرض المثير الأول وعرض المثير الطامن أو المقنع يمكننا تقدير الزمن الذي يحتاجه الفرد لتجهيز المثير الأول أو إعداده أو معالجته مثل تعرفه أو تذكره.

وباستخدام مثل هذه الإجراءات التجريبية وجد باسكو (Basco, 1975) أن هناك فروقاً ذات دلالة في زمن تجهيز المعلومات بين صغار أطفال المدارس من ناحية وبين كبارهم والبالغين من ناحية أخرى . بينما لم يجد كلاً من "بليك، وهيث" Liss & Haith, 1970, Blake, 1974 فروقاً ذات دلالة بين الأطفال والكبار في هذه الخاصية . ويرى هؤلاء الباحثون أنه من الصعب تقرير أن سرعة تجهيز المعلومات تتزايد بتزايد العمر الزمني ، على الأقل خلال فترة التعليم النظامي بالمدارس . (Solso, 1979)

والافتراض الدقيق الذي يمكن قبوله عند تقديرنا لسرعة التجهيز أن المفحوصين يرون أجزاء صغيرة من الصور أو الأشكال المعروضة وليس الشكل كله . ومن المحتمل أن الكبار لديهم قدرة أكبر من الأطفال على استخدام مثل هذه

الأجزاء من المعلومات في استنتاج ماذا يكون عليه المثير أو حتى تخمينه، وفي ضوء هذا فإن فروق السن التي وجدت مصاحبة لإجراءات التقنيع أو التطميس، ربما تكون انعكاساً لفروق السن في استخدام استراتيجيات التخمين الملائمة التي تعتمد بدورها على الفروق في المألوفية و في البنية المعرفية .

وأيا كان أساس هذا الافتراض فإن سرعة التجهيز أو الإعداد أو المعالجة ما زالت تشكل عاملًا قويًا وذًا دلالة. و بصفة خاصة عند استقبال كمية كبيرة من المعلومات .

وإذا كان من المسلم به أن معالجة الأطفال للمثيرات الفردية أبطأ من معالجة الكبار لها فإنه يمكن قبول افتراض أن معالجتهم - أي الأطفال - لعدد كبير من المثيرات يكون أكثر بطنًا من معالجة الكبار لها .

ثالثاً: الانتباه الانتقاني أو الاختياري Selective Attention

يشير مفهوم الانتباه الانتقاني أو الاختياري إلى القدرة على التركيز على المعلومات المتعلقة Relevant واستبعاد المعلومات غير المتعلقة Irrelevant وعلى الرغم من أن المعلومات المتوفرة عن الانتباه ، الانتقاني أو الاختياري لدى الأطفال ما زالت محدودة .

إلا أن هناك بعض الأدلة على أن صغار الأطفال أقل قدرة على التحكم في عمليات الانتباه لديهم ، وأنهم أكثر محدودية و أقل مرونة في توزيع انتباهم على المعلومات المتعلقة وغير المتعلقة . Hagen, 1967, Hale, 1975, Pick , 1975

ومن الدراسات التي تدعم هذا الاستنتاج دراسة Pick, Christy and Frankel 1972 حيث طلب منهم إصدار أحكام حول بعض الخصائص لحيوانين ملونين مصنوعيين من الخشب وهذه الأحكام تتعلق بما إذا كان الحيوانان متماثلين في اللون أو الشكل . ويطلب الأداء على هذه المهمة التركيز على الخاصية المتعلقة وتجاهل الخصائص غير المتعلقة ، وقد توصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية :

* كانت استجابات الأطفال الكبار أسرع منها لدى الأطفال الصغار .

* تم التوصل إلى نفس النتيجة السابقة في أحد شروط إجراء التجربة حيث قيل للأطفال الصغار عن الخاصية المتعلقة قبل عرض الحيوانين (كيف يبدوان) بهدف مساعدة هؤلاء الأطفال على التركيز الفوري على الخاصية المتعلقة، حتى في هذه الحالة كانت استجابات الأطفال الكبار أسرع . وبيدوأن السبب في ذلك يرجع إلى أنهم أكثر قدرة على استخدام التلميحات Clues في تركيز انتباهم على الخاصية المتعلقة. ومع ذلك فان المعلومات المتوفرة عن هذا الموضوع ما زالت غير كافية، ومن الممكن تقرير أنه مع نمو الأطفال وتزايد عمرهم الزمني، يصبحون قادرين على التحكم في انتباهم وتكيفه وفقاً لمتطلبات المهام المختلفة، وأن كبار الأطفال أكثر قدرة على التركيز على المعلومات المتعلقة وتجاهل المعلومات غير المتعلقة . بينما يجد صغار الأطفال صعوبة كبيرة في هذه الخاصية.

ونحن نرى أن استفادة كبار الأطفال من التلميحات والتركيز على المعلومات المتعلقة ترتبط إلى حد كبير بالبناء المعرفي المتزايد بمتزايد العمر الزمني من ناحية ونمو استراتيجيات أكثر فعالية لديهم من ناحية أخرى.

رابعاً: الترميز Encoding

عقب تسجيل المعلومات عن طريق المسجلات الحاسية فإنها تحل في الذاكرة العاملة أو الذاكرة قصيرة المدى ، وفي بعض الحالات في الذاكرة بعيدة المدى التي تستخدم مباشرة عمليات أخرى. وقد سبقت الإشارة إلى أهمية الاستراتيجيات التي يستخدمها الكبار وكبار الأطفال في تحويل المعلومات من المسجل الحاسى إلى الذاكرة العاملة . وتتضمن المعلومات خلال انتقالها أو تحويلها إلى ما يسمى بترميز المعلومات .

فعندما ننظر إلى أحد المثيرات المعقدة فنحن نركز عليه ، ثم نستظهر أو نحفظ عدداً من المظاهر أو الخصائص المتاحة التي تميزه . وهذه العملية يطلق عليها الترميز ، لأننا لا نستطيع الاحتفاظ بنسخة أو صورة حرفية للمثير الذي نراه ، ولذا فإننا نرمز له أو نحوله على نحو ما يتم في الترميز البرقى كتحويل الحروف إلى نقط وشرط . وتأخذ عملية ترميز المثير المعقد أنماطاً متعددة ومتعددة فربما

يكون التركيز على لون المثير أو شكله أو حجمه أو تكوينه أو اسمه أو العديد من الخصائص الأخرى التي تميزه .

وتشير الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال إلى أن الكبار يميلون إلى استخدام نمط الترميز المتعدد بينما، يميل صغار الأطفال إلى التركيز على بعد واحد أو عدد قليل من الأبعاد ، وربما يرجع ذلك إلى أن المعلومات المكتسبة والمحولة أو المنقولة إلى الذاكرة طويلة المدى تكون باهتة أو ضئيلة نسبيا لدى صغار الأطفال عنها لدى كبارهم.

والطريقة الشائعة المستخدمة في دراسة عمليات الترميز وفحصها هي الطريقة المعروفة باسم طريقة التعرف الزائف False recognition procedure وتلخص خطوات هذه الطريقة فيما يلى :

- يعرض على المفحوصين عدد من المثيرات المختلفة (الكلمات مثلا) .
- ثم تعرض نفس هذه الكلمات (القديمة) مختلطة مع كلمات أخرى جديدة .
- ثم يطلب من المفحوصين تقرير ما إذا كانت الكلمة قديمة أو جديدة .

مع ملاحظة أن بعض الكلمات الجديدة يختلف تماما عن الكلمات القديمة والبعض الآخر يكون مماثلاً للكلمات القديمة .

ولتوسيع هذه الطريقة نعرض فيما يلى مثالاً عملياً لها :

تعرض كلمات مثل "كلب" وكلمات أخرى جديدة مثل "قلب" أو "ثعلب" فإذا تعرف المفحوص على كلمة "قلب" ككلمة قديمة (تعرف مزيف أو زائف) فمن الممكن افتراض أن أساس ترميز المفحوص لكلمة "كلب" هو منطقها sound أما إذا كان أساس تعرف المفحوص على كلمة ثعلب بوصفها كلمة قديمة فإنه يمكن افتراض أن أساس عملية الترميز لديه هو عامل المعنى (حيوان) وأن التشویش أو التداخل حدث بينهما بوصفهما حيوانين متباينين .

ومن التجارب والبحوث التي استخدمت هذا الإجراء تلك التجارب التي قام بها كل من : (Felzon & Anisfeld, 1970, Halperin, 1974). لدراسة الفروق بين الكبار والأطفال في عملية ترميز المعلومات . وتلخص هذه

الدراسات إلى تقرير أن ترميز الكبار يقوم على أبعاد متعددة مثل المظهر، المنطوق ، المعنى .. الخ، ويتميز بالثراء والأحكام أو الدقة والتوع ، أما ترميز الصغار فإنه يقوم على عدد أقل من الخصائص والترابطات السابق تخزينها والتي يتميز بها الكبار على الأطفال .

دور الذاكرة قصيرة المدى أو الذاكرة العاملة في تجهيز المعلومات Short - term or working memory

عقب استقبال المعلومات المعينة يتم ترميزها وتحويلها أو انتقالها من الجهاز الحاسى إلى الذاكرة قصيرة المدى أو الذاكرة العاملة . وعند هذه المرحلة تخضع المعلومات لعدد من العمليات الهامة التي تقف خلف التغيرات النمائية خلال سنوات المدرسة وهي :

التسميع Rehearsal والتنظيم Organization والاستعادة Retrieval

أولاً : التسميع Rehearsal

يتوقف معدل تذكر المفهوم أو استرجاعه للفرات المعروضة على أنشطة التسميع واستراتيجياته ، فإذا كان هناك ما يقف حانلا دون القيام بمثل هذه الأنشطة، فإن معدل استرجاع كلمات القائمة يقل. وفي ضوء أثر الأولوية primacy effect أي أولوية عرض الفقرات حيث يتاح للفرات الأولى فرصة أكبر للتسميع أو التردد عن تلك التي يرد ترتيبها في الوسط ، يكون معدل تذكرها - أي الكلمات الأولى - أكبر .

وتشير دراسة Ornstein, Naus and Liberty 1975 إلى أن معدل تذكر الكبار أكبر منه لدى الأطفال ، وأن عملية التسميع تعد من العوامل الهامة التي تؤدي إلى الفروق الفردية الناشئة عن تباين العمر الزمني .

ونحن نرى أن الفروق في معدل التذكر أو الاسترجاع بين الكبار والصغار للكلمات المعروضة الناشئ عن أثر الأولوية يرجع إلى ما يسمى باستراتيجيات التسميع Rehearsal strategy التي عرضناها سابقا، فيبينما يستخدم صغار الأطفال استراتيجية تسميع الكلمات المقدمة بصوت مسموع حيث يبدو تسميعهم أقل ترابطا وتنظيميا ، يستخدم الكبار استراتيجية إيجاد ترابطات من أي نوع بين

مجموعات الكلمات أو المثيرات المعروضة وتنظيمها أو تصنيفها في صيغ أو صور تساعد على استرجاعها، مع استمرار عملية الاحتفاظ القصدي للمثيرات التي عرضت أولاً ، فضلاً عن خاصية التعديد التي تتصرف بها شبكة ترابطات المعانى داخل الذاكرة لدى الكبار .

ثانياً: التنظيم Organization

تعد استراتيجيات التسميع من العوامل التي تؤثر على فعالية نشاط الذاكرة وتبدو استراتيجيات التسميع هذه في إيجاد علاقات ارتباطية بين المثيرات موضوع الحفظ والتذكر وبعضها البعض من ناحية، وبينها وبين مختلف الواقع البيئية من ناحية أخرى وهو ما يسمى بالتنظيم . وتبداً هذه العملية لدى الطفل مع بداية التحاقه بالمدرسة، حيث يصبح قادراً بصورة أفضل على تنظيم المواد المراد تذكرها أو استرجاعها .

وتتوقف عملية التنظيم هذه على عدة عوامل بعضها يتعلق بطبيعة المواد المراد تذكرها وبعضها يتعلق بالفرد ومن هذه العوامل ما يلى :

- قابلية المادة موضوع الحفظ والتذكر للتنظيم أو التصنيف أو الروبطة .
- درجة مألوفية هذه المادة .
- طريقة عرض المادة موضوع الحفظ والتذكر أو تنظيمها .
- النشاط الذاتي الذي يبذله الفرد في حفظه وتجهيزه واسترجاعه لها .

ويمكن إيضاح ذلك بالمثال التالي :

من قائمتي الكلمات التاليتين أيهما تتوقع أن تتذكره بسهولة ؟

- ١ - درج - ذراع - شجرة - ورقة - ساعة - فلاح - كلمة - دور .
- ٢ - نفاح - برتقال - عنب - حذاء - قميص - بنطلون - كلب - قطة - حصان.

ومن المسلم به أن عملية حفظ القائمة الثانية واسترجاعها أسهل . فأولاً يمكن تصنيفها إلى ثلاثة فئات مستقلة ، وثانياً يمكن تنظيم أو روبطة الكلمات داخل كل تصنيف والوصول إلى قاعدة معينة تساعد في عملية الاسترجاع أو التذكر .

وبصفة عامة فإن نتائج البحوث تشير إلى أن استرجاع القوائم القابلة للتصنيف أو التنظيم أو الروابط أيسر من استرجاع القوائم ذات الكلمات غير المرتبطة Lange, 1973 أي أن للطبيعة التصنيفية للمثير أثر في زيادة فعالية نشاط الذاكرة .

ثالثاً : الاستعادة أو الاسترجاع Reterival

من العمليات الأخرى التي ترتبط بتجهيز ومعالجة المعلومات، عملية الاسترجاع أو الاستعادة وتمثل في البحث عن المعلومات وتحصيلها من الذاكرة واستعادتها . وتتوقف فعالية هذه العملية على عدة عوامل منها :

- طريقة عرض المادة موضوع الاستعادة وترميزها .
- مستوى التجهيز الذي تعالج عنده هذه المادة .

ومن الدراسات التي اهتمت بهذا الموضوع دراسة Morrison & Lord, 1979 حيث عرضت خمس عشرة صورة على مجموعتين من الأفراد ، تتراوح أعمار الأولى منها بين ٨-٥ سنوات و الثانية من البالغين و هذه الصور يمكن تصنيفها تحت ثلاثة فئات مختلفة ، وقد عرضت وفقاً لما يلى :

بـ- بطريقة عشوائية

وكان من نتائج هذه الدراسة أن معدل استرجاع المفحوصين الكبار للصور في ظل شرط التصنيف أكبر من معدل استرجاعهم في ظل شرط العرض العشوائي لهذه الصور ، ولم تكن هناك فروق ذات دلالة في معدل استرجاع الصور لدى الأطفال الصغار بين أسلوب عرض الصور في مجموعات مصنفة وبين أسلوب عرضها عشوائيا .

ويمكن القول بأن قدرة كبار الأطفال والبالغين على ترتيب المثيرات المعروضة وتخزينها واسترجاعها من الذاكرة أكبر منها لدى صغار الأطفال. ويبدو أن هذه الخاصية تسير جنبا إلى جنب مع استراتيجيات التنظيم التي سبقت الإشارة إليها .

**الفصل الثالث عشر
الاستراتيجيات المعرفية
وتجهيز ومعالجة المعلومات**

□ مقدمة

□ مدى التشابه بين الكمبيوتر والإنسان في تجهيز المعلومات.

□ المكونات الرئيسية لتجهيز المعلومات لدى الإنسان:

▪ **المسجلات الحاسية**

▪ **الذاكرة قصيرة المدى**

▪ **الذاكرة طويلة المدى**

▪ **العمليات العقلية المعرفية في تجهيز المعلومات**

▪ **عمليات التحكم الإنساني في تجهيز المعلومات**

□ الاستراتيجيات المعرفية:

▪ **الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بالانتباه.**

▪ **الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بالترميز.**

▪ **الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بالاسترجاع.**

▪ **الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بحل المشكلات.**

الاستراتيجيات المعرفية وتجهيز ومعالجة المعلومات

مقدمة

ظل علماء علم النفس لعدة عقود ينظرون للتعلم بوصفه تغيراً في السلوك الملاحظ الناتج عن الممارسة ، ومع تزايد سيادة الاتجاه المعرفي، لم ينكر علماء علم النفس المعرفي أن التعلم هو تغير في السلوك الملاحظ أو القابل للملاحظة لكنهم يرون أن هذا التغير (التعلم) ناتج عن التغير في معرفة الفرد أو بنائه المعرفي من حيث كم المعرفة أو المعلومات وكيفية تنظيمها. وفي ضوء هذه النظرة يوجه علماء علم النفس المعرفي اهتماماً خاصاً للعمليات العقلية المعرفية المستخدمة في التعلم. وربما أمكننا أن نحقق فهماً أفضل لهذه العمليات العقلية المعرفية عن طريق ربط عملية التعلم بأسس ونظم تجهيز المعلومات. و هذا الربط يتراوّل التفسير المعرفي لتجهيز المعلومات عن طريق التركيز على العمليات المعرفية الداخلية بما فيها تحكم الفرد ودوره في تجهيز المعلومات وهو ما يمكن أن نطلق عليه التجهيز أو المعالجة المعرفية للمعلومات.

مدى التشابه بين الكمبيوتر والإنسان في تجهيز ومعالجة المعلومات

اعتمد بعض علماء النفس على الكمبيوتر في استنتاج كيف تتم عمليات التعلم الإنساني، وقد ساعدتهم هذا على تحقيق بعض النجاح فيما يتعلق بعمليات التفكير الأقل تعقيداً وفي صياغة بعض النماذج التي تفسر تجهيز أو معالجة الإنسان للمعلومات Bower & Hilgard , 1981 . وفي ضوء هذا يمكننا تناول أوجه التشابه والتكامل بين علم النفس المعرفي و النظم الآلية لتجهيز المعلومات أي بين نظم عمل الكمبيوتر وأساليب الفرد الإنساني في تجهيز ومعالجة المعلومات على النحو التالي :

- يتم إدخال المعلومات للحاسب الآلي (الكمبيوتر) باستخدام قارئ البطاقات أو أي أسلوب آخر ، ويحصل الإنسان على معلوماته من خلال حواسه (نوافذ الإحساس).

- يتم ترميز المعلومات وتخزينها واسترجاعها ومعالجتها وتجهيزها في الحاسوب الالي الكترونيا، وتتعرض عمليات التجهيز والمعالجة للتحكم من خلال البرنامج المستخدم الذي يتم ادخاله أيضا في الحاسوب الالي ، على حين يقوم الإنسان بترميز وتخزين ومعالجة وتجهيز المعلومات اعتمادا على بنائه المعرفي وما تم تعلمه واكتسابه ، وتحدد عمليات البرمجة والتجهيز والمعالجة بصورة آنية وفي تعاقب وتزامن واحد.
- عقب معالجة وتجهيز المعلومات داخل الحاسوب الالي تحول إلى مخرجات يتم ظهورها على الشاشة أو طبعها بينما يقوم الإنسان بإجراء تعليمات، وإصدار استجابات لفظية أو حركية أو ادراكية أو ربما بإصدار استجابات غير صريحة أو مرئية أو مسموعة قد يصعب ملاحظتها .
- بينما يمكن للإنسان تغيير استراتيجيات التجهيز أو المعالجة خلال عمليات التجهيز أو المعالجة ذاتها، نجد أن معالجة الحاسوب الالي تعتمد على برنامج لا يمكن تغييره خلال عمليات التجهيز أو المعالجة إلا إذا تغير البرنامج نفسه .
وقد استقطبت عمليات التجهيز والمعالجة التي يقوم بها الإنسان اهتمام علماء علم النفس المعرفي من حيث طبيعتها وكيفية تعلمها وتوظيفها في عمليات تجهيز ومعالجة وتخزين واستعادة أو استرجاع المعلومات . وبينما كان تفسير الباحثين في مجال تجهيز ومعالجة المعلومات لهذه العمليات لدى الإنسان في إطار ما يحدث داخل الحاسوب الالي بمعطياته ومحدداته ، لم يقتصر تفسير علماء علم النفس المعرفي على هذه المحددات .

ويكشف علماء علم النفس المعرفي الان على دراسة التحليلات التفصيلية لما يحدث داخليا عند اكتساب الفرد أو تعلمه أو تجهيزه ومعالجته للمعلومات. وأحد مجالات الاهتمام في هذا الإطار يتعلق بأوجهه أو خطوات أو منظومة أو تعاقب عمليات التجهيز و المعالجة the information processing sequence وهذه الخطوات أو منظومة التجهيز ينظر إليها البعض بوصفها ميكانيزمات أو تراكيب أو مكونات .

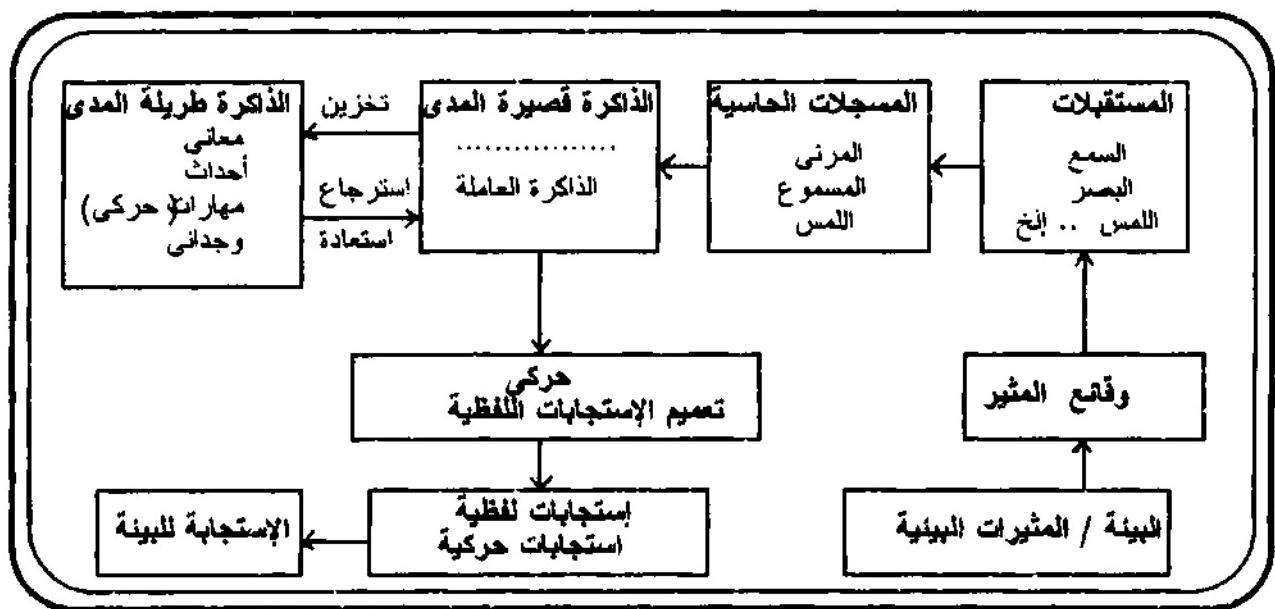
وثانية مجالات هذا الاهتمام يتعلق بالعمليات العقلية أو المعالجة العقلية المستخدمة في كل وجه أو خطوة ويطلق عليها mental operations

المجال الثالث الذى يستقطب اهتمام علماء علم النفس المعرفى وخاصة المهتمين بتجهيز ومعالجة المعلومات يتعلق بكيفية التحكم الداخلى ومعالجته، وما ينتج عن المعالجة العقلية للمعلومات من نواتج معرفية .

ونتناول فيما يلى كل مكون من هذه المكونات :

المكونات الرئيسية لنظام تجهيز المعلومات لدى الأنسان

قدم "شيفرن واتكنسون" ١٩٦٩، ١٩٧١، ١٩٨٠ نماذج لنظام تجهيز المعلومات ومكوناته كما تتمثل في الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى التي تشكل المكونات الأساسية لمعظم النماذج المعاصرة لنظام تجهيز المعلومات. ومن هؤلاء ايضاً: أندرسون ١٩٨٠ ، باور وهيلجارد ١٩٨١ ، (Anderson, 1980، 1981، Bower & Hilgard, 1981) . ويوضح الشكل التالي محاولة لتلخيص أهم الأفكار التي تناولتها هذه النماذج .



شكل (١/٤)

يوضح المحددات / الأوجه الرئيسية لنظام تجهيز المعلومات لدى الإنسان

و هذه المحددات أو المكونات : المسجلات الحاسية ، الذاكرة قصيرة المدى، الذاكرة طويلة المدى والتى لا ينظر إليها بوصفها مكونات أو تراكيب أو أبنية منفصلة، كما أنها لا تمثل تراكيب فسيولوجية فى المخ ، وإنما ينظر إليها بوصفها أوجه أو محددات لتعاقب عمليات التجهيز . و بنفس النظرة لا ينظر إلى تدفق المعلومات عبر هذه المحددات أو الأوجه أو المكونات كانتقال فعلى يمكن ملاحظته من مكون إلى مكون آخر.

و إنما يمكن النظر إلى عملية تجهيز المعلومات بوصفها عملية تتبع أو تعاقب لعمليات : الاكتساب acquisition ، التجهيز والمعالجة processing، التخزين storing ، الاسترجاع أو الاستعادة retrieval .

المسجلات الحاسية Sensory Registers

- نحن نستقبل الاستíارات أو المثيرات من البيئة التي تنشط أو تستثير مستقبلاتنا أو حواسنا وتحول إلى معلومات أو استíارات عصبية neural information .
- هذه المعلومات تستقبل وتمر عبر تكوينات أو تراكيب تسمى المسجلات الحاسية التي تستمر فيها للحظة قصيرة للغاية (جزء من مائة من الثانية) . Sperling, 1960
- جميع المعلومات التي تحس أو تستشعر تسجل ومع ذلك فجزء فقط منها (الذى يحظى بالانتهاء الانتقائى والقصدى) يتم ترميزه ويتحوال وينتقل إلى الذاكرة قصيرة المدى .

الذاكرة قصيرة المدى Short - term Memory

تستقبل المعلومات في المخزن أو الذاكرة قصيرة المدى وتحمل لفترة زمنية محددة بحد أقصى ٣٠ ثانية (شيفرن/ اتكنسن ١٩٦٩) ويمكن أن تظل محمولة لفترة أطول إذا كان سيتم تسميعها أو ترديدها أو معالجتها بأية صورة من الصور ومن ناحية أخرى فإن هناك سعة محددة لكمية المعلومات التي يمكن حملها في الذاكرة قصيرة المدى وتشير الدراسات أن الفرد يمكن أن يستقبل ويحفظ في المتوسط بسبع فقرات من المعلومات ± ٢ . ومن أمثلة هذه الفقرات

من المعلومات صورة واحدة أو كلمة أو جزئية من المعلومات مثل معنى جملة ...الخ، وتزداد فاعلية الذاكرة وسعتها باستخدام الاستراتيجيات الملائمة من ناحية وبازدياد عامل المعنى من ناحية أخرى .

وبالاضافة إلى خاصية التخزين للذاكرة قصيرة المدى هناك أيضا الذاكرة العاملة working memory وهي تختص بالتجهيز الشعورى للمعلومات التى تكتسب فى الذاكرة العاملة .

الذاكرة طويلة المدى Long-Term Memory

بعض المعلومات التى لا يتم تجهيزها أو معالجتها فى الذاكرة قصيرة المدى تفقد lost . والبعض الآخر يتم تجهيزه ومعالجته وتحويله أو نقله إلى الذاكرة طويلة المدى التى ينظر إليها بوصفها مخزن دائم للمعلومات permanent store (شيفرن واتكنسون). ويعزى الفشل فى استرجاع أية معلومة سبق تعلمها أو اكتسابها إلى الفشل فى استرجاعها أو استحضارها إلى المستوى الشعورى، أو فى البحث عنها فى الذاكرة طويلة المدى. وبينما يميل "اتكنسون وشيفرن" إلى هذا التفسير لا يوافق لوفتس ولوفتس Loftus& Loftus, 1980 على أن كل شى يتم تخزينه فى الذاكرة طويلة المدى يكون دائما ولا يفقد، وإنما يرى أن بعض المعلومات يفقد فى الذاكرة طويلة المدى ويتم احلال معلومات أخرى محله، والبعض الآخر يفقد عن طريق التنظيم وإعادة التنظيم ومن ثم تحول صورته، أو بنيته، أو تركيبه ، أو يتم إدماجه، أو اذابته ، أو معالجته، أو حذفه، أو تعديله...الخ.

وقد ميز " تولفنج " Tulving (1972) تمييزا واضحا بين نوعين من الذاكرة طويلة المدى هما ذاكرة الأحداث : وتحتوى بالأحداث episodic وذاكرة المعانى semantic ، فنحن نخزن الأحداث أو الخبرات التى نمر بها شخصيا فى مناسبات معينة فى ذاكرة الأحداث، مثل أول يوم لدخولنا المدرسة ، أو الجامعة ، أو يوم نجاحنا فى الثانوية العامة ، أو فوزنا فى مسابقة ما...الخ. بينما نخزن فى ذاكرة المعانى كل شى مرتبط باللغة مثل معانى الكلمات أو الجمل أو قواعد اللغة أو تنظيمنا المعرفى المتعلق بمعانى الكلمات .

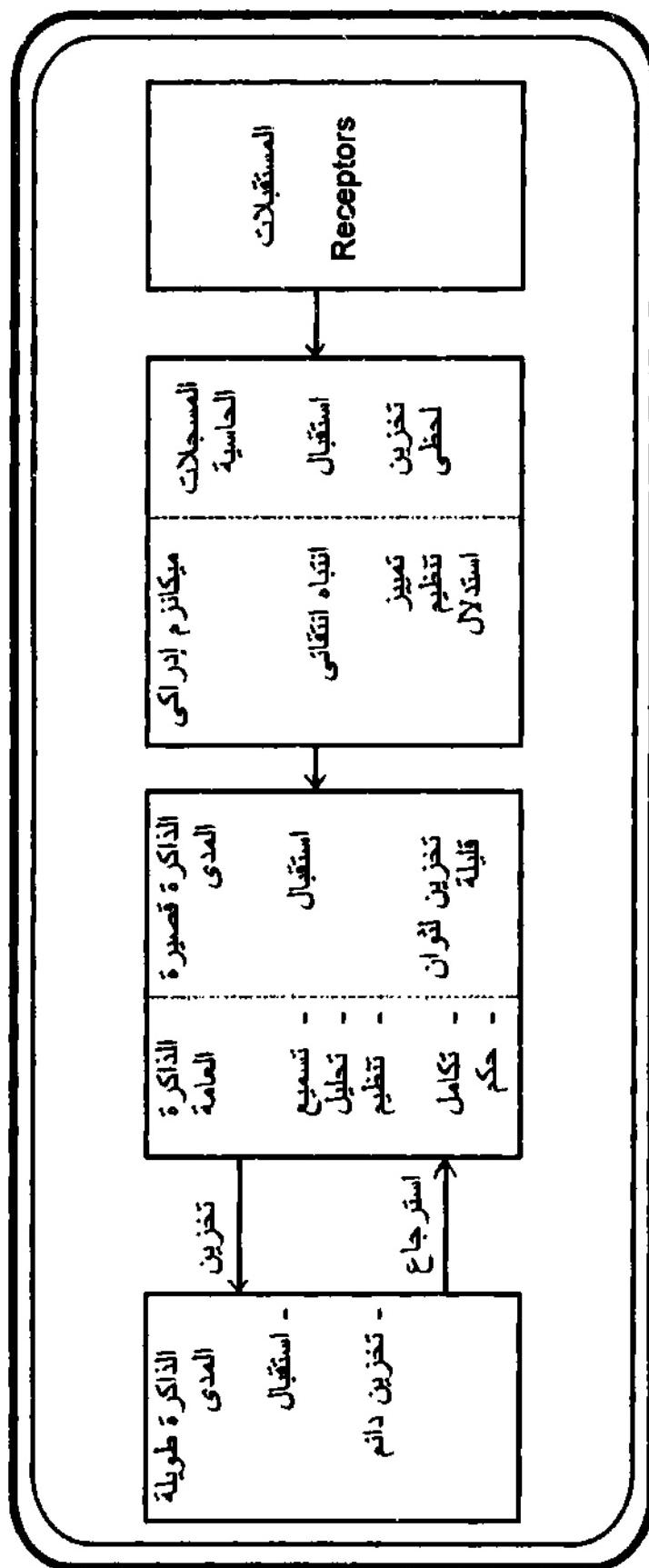
وهناك نوعان آخران من الذاكرة يعرفان بالذاكرة الحركية أو المتعلقة بالأنشطة الحركية (Singer, 1978) والذاكرة الوجدانية أو الانفعالية. (Zajonc, 1980).

ويرى "سينجر" أننا عندما نعد لكتابة شيء ما فإننا نسترجع أو نستعيد برنامج الكتابة من الذاكرة الحركية التي توجه حركاتنا في الكتابة Motoric Memory بينما يرى "زاجونيك" أننا عندما نرى شخصاً ما نعرفه فإننا نسترجع مشاعرنا نحوه من الذاكرة الوجدانية أو الانفعالية affective memory.

العمليات العقلية المعرفية في تجهيز المعلومات

اهتم عدد من علماء علم النفس المعرفي بكيفية معالجة الفرد واكتسابه للمعلومات وخاصة عمليات التعلم المتعلقة بصفة أساسية باكتساب : المعرفة والمهارات والاتجاهات ومن هؤلاء "أوزبل ، نوفاك، هانيسان ١٩٧٨" ، كلوزميروزملاؤه ١٩٧٩ ، ميلر وجونسون ١٩٧٦ ، بينما اهتم آخرون بعمليات تخزين المعلومات واسترجاعها أمثال: اتكنسون وشيفرن ١٩٧١ ، ولوفترز ١٩٨٠ ، شيفرن واتكنسون ١٩٦٩ وتالفنج ١٩٧٢.

وفي ضوء هذا يرى كلوزمير (Klausmeier, 1985) أن الشكل التالي يوضح العمليات العقلية المعرفية لتجهيز المعلومات .



卷之三

يوضع المعلومات المعنوية المعرفية المستخدمة في تحديد ومعالجة المعلومات

ويمكن توضيح تعاقب العمليات العقلية المعرفية لتجهيز ومعالجة المعلومات وفقاً لهذا النموذج على النحو التالي :

- الانتباه الانتقائي للمثيرات البيئية ضروري لاكتساب المعلومات عن طريق المستقبلات Receptors ، وليس كل المثيرات أو المعلومات التي تستقبل في المسجلات الحاسية يتم ترميزها تباعاً أو تنتقل عصبياً وتختزن في الذاكرة قصيرة المدى .
- يتم استقبال انتقائي لفئة فقط مما يتم استقباله عن طريق المسجل الحاسى ، فما يتم استقباله يكون مرتبطة بالخبرات السابقة للفرد بما في ذلك مشاعره المتعلقة بمثير معين ، ويختلف الأفراد وفقاً للمرحلة العمرية في التمييز بين ما هو متعلق Relative وما هو غير متعلق irrelative . فالاطفال في سن ١٢ يمكنهم الانتقاء والتركيز على ما هو متعلق بالمثير أو بالموقف أو المهمة من معلومات بينما لا يستطيع ذلك الأطفال في سن تسع سنوات .
(Hale&Alderman,1978)

وتأخذ العمليات التي تعالج المعلومات التي تحمل إلى الذاكرة قصيرة المدى عدة صور ، فالأشخاص الذين يكون لديهم اهتمام بتعلم مقطوعة نثرية ذات معنى ، يستخدمون بصورة متكررة التسميع والتنظيم والتحليل والتكامل . فنحن نقوم بتسميع الفقرات الأخيرة التي نقرأها كما أننا ننظمها بایجاد نوع من العلاقات بين الفقرات الجديدة التي نتعلّمها وبعضها البعض قبل ربطها بما هو معروف بالفعل لنا . وتشير دراسات سيجلر (Siegler, 1983) إلى أن مانعرفه بالفعل يؤثر على مانتعلم من حيث الكم والكيف (Peterson, Swing, Preverman & Buss, 1982) ومن هنا يتتأكد دور البناء المعرفي للفرد في عملية التعلم . وقد توصل "بيترسون ، سونج ، بريغمان ، بوس إلى أن اتفاق التعلم يؤثر تأثيراً دالاً على التحصيل اللاحق فنحن نحدث نوعاً من التكامل integration والتفاعل interaction بين الفقرات الجديدة التي نتعلّمها وما نعرفه بالفعل لتشكل بنية المعرفة أكثر تكاملاً وهذا التكامل في المعلومات في الذاكرة العاملة ضروري لعملية التخزين الدائم في الذاكرة طويلة المدى (Masson & Miller 1983) وهذه المعالجة التي تحدث في الذاكرة العاملة هي عملية تشفير أو ترميز للمعلومات التي تخزن في الذاكرة طويلة المدى .

الضبط أو التحكم الإجرائي أو التنفيذي لتجهيز المعلومات

Executive control of information processing

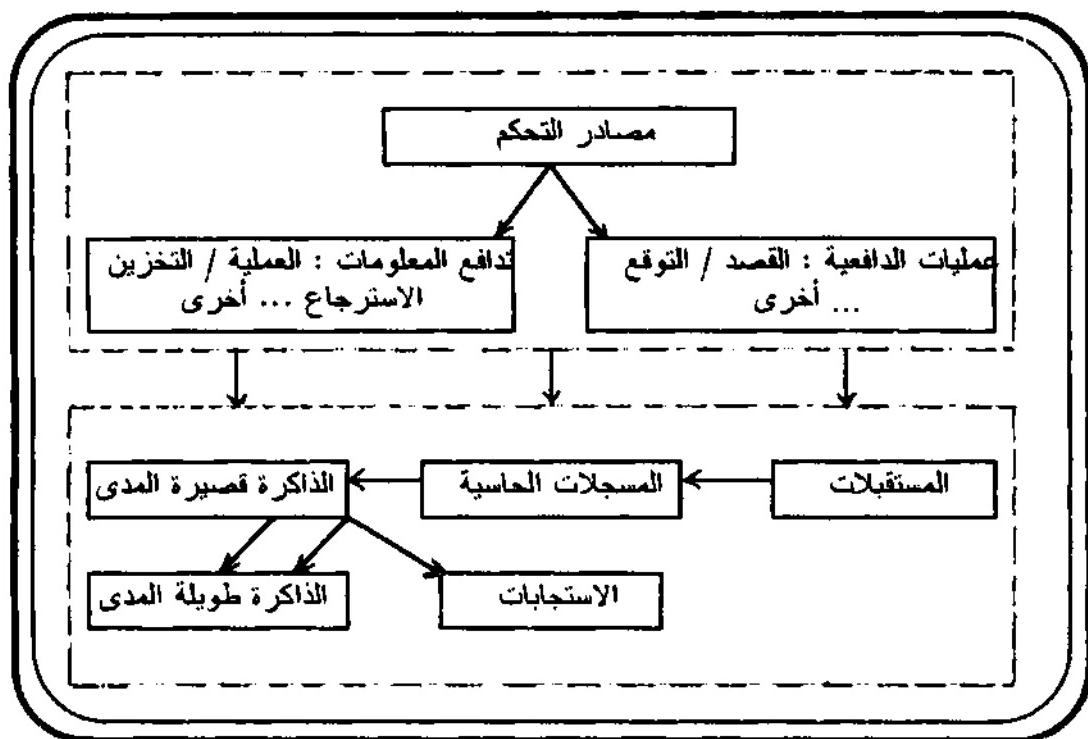
كيف يمكننا التحكم شعوريا في عملياتنا الداخلية؟ لعلنا نستطيع الإجابة على هذا السؤال من خلال إعادة تناول البرامج التي تعد و تستخدم في الحاسوبات الآلية "الكمبيوتر" والتي تحكم في تجهيز المعلومات المخزنة في الكمبيوتر. وأى من هذه البرامج يحتوى على تعليمات و خطوات تحكم في المعالجة الإلكترونية للمعلومات داخل الكمبيوتر مع ملاحظة أن الطاقة الكهربائية التي تعمل على تشغيل الكمبيوتر تستمد من مصدر خارجي .

أما التحكم الانساني في تجهيز المعلومات فيشمل العمليتين معا: عملية الإمداد بالطاقة أو التشغيل أو التنشيط الذهني و عمليات التحكم في هذا التشغيل أو التنشيط أو الاستئارة . وهناك مصادران أساسيان لعملية التحكم هذه هما:

• عمليات الدافعية Control of Motivation

• تدفق المعلومات والعمليات العقلية المرتبطة . Information flow .

والشكل التالي يوضح مصدري التحكم الإجرائي في تجهيز المعلومات :



شكل (٤/٤)

يوضح مصدرى التحكم الإجرائى فى تجهيز المعلومات

والقصد هنا مصطلح استخدمه ميلر وجونسون ١٩٧٦ للإشارة إلى عملية التحكم الشعورى فى اتجاه تفكير الفرد . وهو يؤثر على عمليات الانتباه الأنثفانى والاستقبال والتخزين والاسترجاع والتذكر وبصفة عامة على تجهيز المعلومات.

ويرى "سيجلر ١٩٨٠" أن معرفتنا بأسس وضوابط عمليات تجهيز المعلومات تفيد المربيين من ناحيتين : الأولى : أنه يمكننا ترتيب وتنظيم عمليات التدريس بما يتفق مع تتابع المعلومات وضوابط معالجتها . والثانية أنه يمكننا أن نحدد متى يواجه الطالب صعوبة ما ، وما هي طبيعة هذه الصعوبة وبينما كان اهتمامنا في الماضي بالمشكلات المتعلقة بالانتباه، الدافعية ، التعلم المبدئى أو السابق أو الأحتفاظ، أصبح اهتمامنا الان يضع في الاعتبار ما إذا كانت المشكلة تتعلق بالاستقبال الحاسى أم فعالية أو سعة الذاكرة قصيرة المدى أم التسميع أم عمليات التحكم والتجهيز ، وهو ما يمكن أن يؤثر تأثيرا كبيرا على عملية التعلم.

الاستراتيجيات المعرفية Cognitive strategies

تعد الاستراتيجيات المعرفية من أهم القابليات المتعلمة لدى الإنسان. وتمثل هذه الاستراتيجيات في المهارات التي من خلالها يتعلم الفرد كيف يوظف عملياته العقلية المعرفية الداخلية في التعلم والتذكر والتفكير وحل المشكلات .

والاستراتيجية المعرفية مستقلة عن محتوى البنية المعرفية للفرد لكنها أكثر قابلية للتعليم على أي محتوى معرفي، فعندما يكتسب الفرد استراتيجية معرفية جديدة، فإن هذه الاستراتيجية يمكن تطبيقها على أي معالجة بغض النظر عن المحتوى الذي تعالجه هذه الاستراتيجية وينطبق هذا على استراتيجيات ترميز المعلومات ، استراتيجية عمل الذاكرة ، استراتيجية الاسترجاع ، استراتيجية التفكير وأخيراً استراتيجية حل المشكلات .

وهناك فروقاً فردية في الاستراتيجيات المعرفية بين الأفراد، فبعض الاستراتيجيات التي يملكها البعض تكون أفضل منها لدى البعض الآخر، وهذه الفروق ترجع إلى مستوى التعلم والتفكير لديهم و لذا فإن التحدي الذي يواجه التربية اليوم هو كيف نحسن أو نزيد من فعالية استجابة الفرد في التعلم والتفكير، والذكرة، وحل المشكلات ، و في الاستراتيجيات المعرفية عموماً.

وعلى الرغم من أن الاستراتيجيات المعرفية مستقلة عن محتوى البناء المعرفي للفرد إلا أنها لا يمكن أن تكتسب أو يتم تعلمها أو تطبيقها بدون محتوى معين ، فهذه العمليات العقلية المعرفية يتبعن أن تجد محتوى معرفياً معيناً كى تعمل وتمارس فاعليتها خلاله .

وتتطوّر الاستراتيجيات المعرفية على تنظيم المتعلم وتكيفه وتوظيفه للعمليات العقلية المعرفية المرتبطة بـ :

- الانتباه والاستقبال الانتقائي .
- الترميز للذاكرة طولية المدى .
- الاسترجاع وتجهيز المعلومات .
- التفكير وحل المشكلات .

ونتناول فيما يلى كل من هذه الاستراتيجيات بشئ من الإيجاز :

الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بالانتباه

تشير الدراسات والبحوث التي أجريت حول الاستراتيجيات المعرفية التي يمكن من خلالها إثارة انتباه المفحوس Rothkopf 1970, Frase, 1970 إلى أن استدخال أسلمة أو تساؤلات حول الموضوع أو النص المراد تعلمه يزيد من درجة الانتباه و يجعل الاستقبال الانتقائى مرتبط بالإجابة على هذه الأسئلة، وأن المتعلم يمكنه أن يتحكم معرفيا فيما يتعلم إذا استخدم الاستراتيجيات الموجهة لانتبااه .

فقد أجرى كل من الباحثين (روثكوف، فريز) دراسة حول أثر استدخال بعض الأسئلة على بعض النصوص المكتوبة بالتطبيق على طلاب المدرسة العليا، حيث قسمت العينة إلى مجموعتين وطلب من كل منها قراءة نص مكون من (٣٦) صفحة بعنوان "البحر المحيط بنا" وبينما تم تذليل كل ثلاث صفحات بسؤالين يتعلقان بالأرقام والأسماء لدى المجموعة الأولى، فقد تم تذليل كل ثلاث صفحات بسؤالين يتعلقان بالكلمات الإنجليزية الشائعة أو المفاهيم الفنية لدى المجموعة الثانية . وبعد أن أكملت المجموعتان النص اختبرت كل منها في مدى احتفاظ المعلومات المتعلقة بالتصنيفين المشار إليهما (الأرقام والأسماء والكلمات الشائعة والمفاهيم الفنية) وتذكرها. وقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة الأولى في المعلومات المتعلقة بالأرقام والأسماء وتفوق المجموعة الثانية في المعلومات المتعلقة بالكلمات الإنجليزية الشائعة والمفاهيم الفنية . أى أن المعلومات التي تستثار باستخدام الأسئلة تؤثر على الانتباه والحفظ والتذكر .

الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بالترميز

هناك استراتيجيتان رئيسيتان مستخدمان فى اكتساب المفهوم الصحيح هما :

الأولى: استراتيجية التركيز focusing ، والثانية **استراتيجية المسح scanning** ومن خصائص استراتيجية التركيز أن المفحوس يبحث عن جميع الخصائص المشتركة المكونة للمفهوم، فعند عرض عدد من مثاثلات مختلفة الشكل صفراء اللون، وجد أن المفحوس يقارن بين جميع الخصائص المشتركة المتعلقة بالمفهوم.

أما في استراتيجية المسح يقوم المفحوص بالاهتمام بخاصية واحدة تتعلق بالمفهوم مثل خاصية اللون ثم يبحث عن خاصية أخرى لمفهوم آخر. وعند الاسترجاع يعتمد على هذه الخاصية.

وقد توصلت الدراسات والبحوث هنا إلى أن استراتيجية التركيز أكثر استخداماً عندما يكون المتعلم واقعاً تحت ضغط الوقت، بينما تكون استراتيجية المسح أكثر استخداماً عندما لا يكون الوقت عاملاً مؤثراً في الموقف.

الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بالاسترجاع

يشير مفهوم الاسترجاع إلى محاولة الفرد تذكر أو استرجاع المعلومات التي يتم استقبالها في الذاكرة قصيرة المدى أو السابق تعلمها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى.

وتأخذ استراتيجيات استرجاع المعلومات عدة أنماط هي:

- التسليم والمراجعة Reharsal & review
- تنظيم المعلومات أو الفقرات Organizing items الأكل ارتباطاً ببعضها البعض في وحدات مترابطة .
- الأنقان أو الإحكام Elaboration .
- التصور البصري Visual imagery .

ويعتمد كل من التعلم الفعال والأحتفاظ الجيد بكمية كبيرة من المعلومات على استخدام واحدة أو أكثر من الاستراتيجيات الثلاث الأخيرة. ويتوقف اختيار الاستراتيجية الملائمة على طبيعة المعلومات ومدى تشبعها بعامل المعنى ومستوى صعوبتها أو طولها ودرجة ارتباطها بالواقع أو ملؤفيتها. وسنتناول هذه الاستراتيجيات تفصيلاً فيما بعد .

الاستراتيجيات المعرفية المتعلقة بحل المشكلات

Problem - solving Strategies

ترتبط استراتيجيات حل المشكلات ارتباطاً موجباً ذا دلالة مع زيادة المعرفة والخبرة. حيث تمكن زيادة المعرفة كما وكيفاً من معرفة أفضل الأساليب اللازمة لفهم المعلومات المتعلقة بالموقف المشكل واستحضارها ، واستخدام استراتيجيات أفضل ملائمة لتوظيف هذه المعلومات، واشتقاق الحل منها أو إنتاج خطط للحل وتقييمها بشكل أكثر مرونة وفاعلية . كما يمكن تقرير أن كلاً من المعرفة والخبرة المتزايدة، تؤديان إلى تنظيم أكثر فعالية للمعلومات المستعادة من الذاكرة وبالتالي تخفيف العبء على الذاكرة قصيرة المدى مما يمكنها من معالجة المعلومات المحمولة بها والتي تتعلق بالموقف المشكل، بفاعلية أكبر .

وتعزيز استراتيجيات حل المشكلات بين عدة أنواع من الاستراتيجيات منها

- استراتيجية تحليل الوسائل و الغايات Means - End Analysis
- استراتيجية العمل بين الأمام و الخلف

Combination of working forward and working backward .

- استراتيجية تعليم البدائل Generating possible alternatives وتناول فيما يلى كلاً من هذه الاستراتيجيات .

استراتيجية تحليل الوسائل و الغايات

تقوم استراتيجية تحليل الوسائل و الغايات على تحليل محددات المشكلة في صورتها المقدمة والغايات المستهدفة، حيث تتطوّر هذه الاستراتيجيات على استخدام الوسائل و توظيفها للوصول إلى الغايات، والحكم على مدى ملاءمة كل من الوسائل المتاحة والغايات التي يتعين الوصول إليها أو تحقيقها وذلك عن طريق :

- تحديد الفروق بين الوسائل المتاحة والغايات المستهدفة .
- تحديد العمليات التي تجعل الفروق بين هذه الوسائل و تلك الغايات عند حدتها الأدنى وتجهيزها .

- ترتيب الوسائل وتوظيفها بالتزامن أو بالتعاقب أو بكليهما كى تتحقق الغايات.
- عند كل خطوة من خطوات استراتيجية تحليل الوسائل والغايات يحاول الفرد أن يجد أو يكتشف الخطوة التالية التي تخفف الفروق بين الموقف الحالى للمشكلة والغاية المستهدفة. Atwood, Masson & Polson, 1989. انظر استراتيجيات حل مشكلات(عبر النهر، ص ٣٩١ ، جرات الماء ص ٣٩٨).

وتبين أهمية استراتيجية تحليل الوسائل والغايات وفقا لطبيعة المشكلة موضوع الحل، حيث تصلح هذه الاستراتيجية لبعض المشكلات وخاصة تلك التي تتخطى على عدد من الخطوات المنطقية التي يتبعها المرور بها للوصول للحل. بينما لا تصلح للبعض الآخر الذى ينطوى على نمط من التفكير الكلى أو الجشطى فى تناول محددات المشكلة . ولذا يعاب على استراتيجية تحليل الوسائل والغايات أنها يمكن أن تحول دون قيام الفرد بتوظيف معرفته أو بنائه المعرفى حول التركيب البنائى للمشكلة بصورة تتخطى على نوع من القفز فى الاستنتاج دون المرور بالخطوات المنطقية التقليدية الازمة لحل المشكلة.

Sweller and Levine, 1982

و تعد استراتيجية تحليل الوسائل والغايات استراتيجية التحرك إلى الأمام أو استراتيجية تقديمية Forward- Moving Strategy ولذا فهي تختلف عن استراتيجية العمل بين التحرك إلى الأمام Forward والتحرك إلى الخلف Backward .

استراتيجية العمل بين الأمام والخلف

تعد استراتيجية العمل بين الأمام والخلف أو التحرك من الأمام إلى الخلف والعكس بالعكس (Combination of working forward - Backward) أكثر أنماط الاستراتيجيات فاعلية حيث تقوم على البحث عن أفضل الأساليب المنتجة التي يمكن من خلالها التوصل إلى الحل، والتي تخفف إلى أدنى حد من الضغط على الذاكرة قصيرة المدى مما يسمح باشتقاء أكثر هذه الأساليب فاعلية وتوظيف البنية المعرفية للفرد ومحتوها توظيفا فعالا ومنتجا. Maslin, 1979. كما تسمح هذه الاستراتيجية بالقفز فى الاستنتاج Jumping to conclusion وتحليل ما وراء المعلومات المعطاه أو المقدمة .

going beyond information given.

استراتيجية تعميم البدائل

تقوم استراتيجية تعميم البدائل على بحث إمكانية تعميم الحلول أو بدائل الحلول التي ثبتت ملاءمتها أو صلاحتها في حل مشكلات معينة على ما يماثلها من مشكلات. وهذه الاستراتيجية تتأثر بخبرة الفرد ومحتوى بنائه المعرفي ومدى تدريبه على حل المشكلات. أي أن التعلم السابق يلعب دورا هاما في هذا النمط من الاستراتيجيات . وتخضع في محدداتها وخصائصها لنظرية التعميم في انتقال أثر التدريب .

الفصل الرابع عشر

التعلم المعرفي و الذاكرة وتجهيز و معالجة المعلومات

- مقدمة
- التعلم المعرفي
- نظرية أوزوبيل للتعلم القائم على المعنى
 - عملية الاستيعاب أو التمثيل
 - المنظمات المسبقة
- التعلم المعرفي و الذاكرة:
 - نوعية الممارسة لا كمية الممارسة .
 - مستويات معالجة و تجهيز المعلومات .

التعلم المعرفي والذاكرة وتجهيز ومعالجة المعلومات

مقدمة

ربما يبدو موضوع التعلم المعرفي كما لو كان ملحاً هنا ، والواقع أن التعلم المعرفي والذاكرة هما وجهان لعملة واحدة ، وتنطلق معالجة التعلم المعرفي هنا من نظرتنا إلى انشاط العقل المعرفي بوصفه معالجة للمعلومات وتجهيزها بدءاً من استقبال المعلومات وانتهاءً بتمثيلها وجعلها جزءاً دائماً من البنية المعرفية للفرد .

ولما كان التعلم المعرفي يعتمد على عدد من العمليات المعرفية التي تشكل أهم محاور علم النفس المعرفي وهي الانتباه ، الإدراك ، الذاكرة ، التفكير و حل المشكلات كما سبق أن أشرنا ، لذا كان من المنطقي أن نتناول هنا التعلم المعرفي والذاكرة وتجهيز ومعالجة المعلومات .

وتبدو العلاقة بين التعلم المعرفي وعلم النفس المعرفي من خلال البحوث الحديثة التي أجريت في مجالات التعلم اللغوي القائم على تنظيم المعنى داخل الذاكرة ، وقد شكلت هذه البحوث الأسس التي اشتقت منها نماذج الذاكرة والتي قادت إلى إمكانية قياس عدد من العمليات المعرفية التي تقدمت . Solso , 1979 .
وسنتناول في هذا الفصل التعلم المعرفي ومحدداته وإحدى نظرياته .

التعلم المعرفي

يعد مفهوم التعلم المعرفي من المفاهيم الحديثة التي ظهرت استجابة للانتقادات التي وجهت لنظريات المثير والاستجابة التي انطوت على تبسيط مخل لظاهرة التعلم . (Lindsay & Norman, 1977) ويشير هذا المفهوم إلى تفسير السلوك في ضوء تجارب الفرد وخبراته والمعلومات التي يستقبلها والانطباعات والإتجاهات والأفكار التي يكونها والمدركات التي يعيها ، والطريقة التي من

خلالها تتكامل و تنتظم هذه المدركات داخل البنية المعرفية للفرد. وإذا كان التعلم في معظم النظريات السلوكية هو تغير دائم في السلوك تحت ظروف الممارسة والخبرة والتدريب ، فهو في نظريات التعلم المعرفى تغير دائم في المعرفة والفهم أو البناء المعرفي ، يرجع إلى إعادة تنظيم الخبرات الماضية للفرد و معلوماته و تفاعله مع ما يكتسبه من معلومات جديدة.

والنظريات المعرفية لا تذكر أن هناك ملابسات من المثيرات الحسية التي تواجه المتعلم ، كما لا تذكر أيضاً أن المتعلم يستجيب أو يتأثر بهذه المثيرات ، ومع ذلك فإن النظريات المعرفية ترى أن تفسير التعلم لا يمكن أن يكون مجرد ترابطات بين المثيرات والاستجابات تنشأ وتدعم خلال عمليات التعزيز .

ومن هذا المنطلق فإن قانون الآثر - من وجهة النظر المعرفية - لا يمثل تفسيراً كافياً للتعلم ، فهو في ضوء نظرية تجهيز المعلومات ينطوي على تبسيط مدل لظاهرة التعلم باقتصاره على وصف استجابات الكائن الحي دون إعطاء أية أهمية للأعداد أو التجهيز الداخلي للمعلومات الماثلة لدى الكائن الحي والتي تأخذ مكانها كعوامل أساسية في تشكيل استجاباته .

وتتشاء الصعوبات التي ينطوي عليها قانون الآثر عند محاولته تفسير السلوك المعقد للكائن الحي من عدة نواحي منها :

- ١- أن قانون الآثر غامض حول الشروط المؤقتة المتضمنة في الموقف .
- ٢- أنه يتجاهل أهمية العلاقات السببية بين الأفعال والمخرجات في الموقف .
- ٣- أن قانون الآثر يؤكد على النتائج المرغوبة أو المخرجات المعروفة بقيمتها أو آثارها التعزيزية .

و عموماً فالقول بأى من وجهات النظر - المثير والاستجابة أو المعرفة - هي الأكثر قبولاً يعد قولًا لا معنى له ، فمحك أية نظرية هو مدى فائدتها في مساعدتنا على تفسير السلوك والتتبؤ به والتحكم فيه .

والقضية الجديرة باهتمامنا الان هي : كيف يكون اكتساب الناس للمعرفة الجديدة واستخدامهم لها ؟ وما هي أسس اكتساب الأبنية والتركيب المعرفية

الجديدة في الذاكرة؟ وكيف تتفاعل هذه الأبنية مع محتوى المثيرات اللغوية فتكتسب الأخيرة معناها وبناؤها؟

وربما كانت نظرية أوزوبل للتعلم المعرفي القائم على المعنى من النظريات المعرفية التي حاولت تفسير كيف يتعلم الناس من خلال المواد اللغوية سواء أكانت منطوقة أم مكتوبة ، وهي على هذا النحو تعد مدخلاً جيداً لفهم الأسس المعرفية للتعلم في ضوء تجهيز و معالجة المعلومات، لذا فإننا نرى أنه من الضروريتناولها هنا بشيء من الإيجاز .

نظرية "أوزوبل" للتعلم القائم على المعنى

(Ausubel's Meaningful Learning Theory (Ausubel, 1978)

تعرف هذه النظرية بنظرية التعلم القائم على المعنى وتتلخص فيما يلى :

"تكتسب المعلومات الجديدة معناها الخاص في ضوء ما لدى المتعلم من المعرفة السابق اكتسابها أي في ضوء ما لديه من معلومات سابقة ." .

ولكي نفهم نظرية "أوزوبل" للتعلم القائم على المعنى، فإنه يتبع علينا أن نعرف ما الذي يعنيه "أوزوبل" بالمفهومين التاليين:

أ- عملية الاستيعاب أو التمثيل Process of assimilation

ب- المنظمات المسبقة Advance Organizers

كما نحتاج إلى معرفة العوامل التي تساعده على فاعلية التعلم ذات المعنى .

أ- عملية الاستيعاب

يذهب "أوزوبل" في تفسيره لعملية الاستيعاب أو التمثيل نفس المذهب الذي ذهب إليه "بياجيه" . في بينما يعرف "أوزوبل" التمثيل أو الاستيعاب بأنها: "العملية الأساسية التي من خلالها تخزن الأفكار الجديدة في علاقات ترابطية مع الأفكار التي توجد في البنية المعرفية للفرد (Ausubel, 1968, P. 92)، نجد أن "بياجيه" يعرف التمثيل أو الاستيعاب بأنها ، "العملية البنائية المعرفية التي يتم

عن طريقها إدماج الخبرات الجديدة في الخبرات السابقة ثم إعادة استخدام هذه الخبرات في المواقف الجديدة". ولذا ينطوي التمثيل أو الاستيعاب على إضافة معلومات ادراكية إلى البنية والتركيب المعرفية القائمة . وفي ضوء ذلك يرى "أوزوبل" أنه يتبع على الطلاب أن يقوموا بنوع من المعالجة العقلية للمادة التي تعرض عليهم بهدف استخلاص المعنى.

وبمعنى أكثر وضوحاً فإن بنية المعرفة هي التي من خلالها يتم تنظيم التعلم الماضي والذى يؤثر تأثيراً عظيماً على طبيعة وعملية استيعاب الحاضر لدينا وذلك:

- بإعطاء معانٍ إضافية للأفكار الجديدة .
- بتحفيض احتمالية أو قابلية الفكرة الجديدة للنسیان .
- يجعل الفكرة الجديدة أكثر قابلية للاسترجاع أو الاستدعاء.

ونستعرض كل أسلوب من هذه الأساليب بشيء من التفصيل على النحو التالي:

إكساب الأفكار الجديدة معانٍ إضافية

تكتسب الفكرة الجديدة التي ترتبط ببنية معرفية قائمة وذات تركيب جيد معنى أفضل من تلك التي تستقبل بصورة سطحية وتختزن على نحو معزول ، فالمادة الجديدة تكتسب جزءاً من معناها الإضافي من العناصر المألوفة في البنية المعرفية التي تتطوى على تركيب ذاتي جيد .

حماية الفكرة الجديدة من النسيان

تكون الفكرة الجديدة أقل قابلية للنسیان إذا تم تسكينها أو إحلالها في بنية معرفية أكثر مألوفية أو خلال أفكار مألوفة عن تلك التي تخزن ذاتها بدون ربطها بغيرها من الأفكار المائلة في البنية المعرفية. بمعنى ربطها بالبنية المعرفية الدائمة لدى الفرد.

جعل الفكرة الجديدة أكثر قابلية للاسترجاع

إن عملية الامتصاص أو الاستيعاب لا تقتصر فقط ضد النسيان ولكنها تعمل على سهولة استرجاع الفكرة الجديدة عند الحاجة إليها ، فالمعلومات اللفظية

التي يتم تثبيتها من خلال معناها مع الأفكار السابق اكتسابها يمكن أن تسترجع كجزء من البنية المعرفية الأساسية ذات التركيب الجيد .

وفي ضوء ذلك يمكن القول أنه ينبغي على المدرسين الذين يريدون مساعدة طلابهم في عملية الاستيعاب أن يؤكدوا على أهمية تنظيم الأفكار والتي تساعده على تثبيت المعلومات الجديدة من خلال شبكة ترابطات المعانى فى البنية المعرفية الدائمة .

ب- المنظمات المسبقة

من المسلم به أن المدرس لا يمكنه أن يفترض دائماً أن البنية المعرفية للطلاب تشتمل على الأفكار التي يمكن ربطها بالأفكار أو المعلومات الجديدة . ولهذا السبب يقترح "أوزوبل" استخدام "المنظمات المسبقة" التي يمكن تعريفها بأنها "الأفكار الرئيسيّة المراد استخلاصها من تدريس موضوع ما والتي ترتبط عضويًا بالتفاصيل التي تتلوها" .

ومن خصائص المنظمات المسبقة للمعلومات المراد عرضها أنها تكون ملخصة ومركزة وأكثر شمولاً من أي جزء من المعلومات التي تتلوها . وهى غالباً ما تكون يسيرة الفهم بسبب تلخيصها وتركيزها . والمنظمات المسبقة تعتبر أطراً تساعد في بناء وربط المفاهيم التي يتم عرضها ومناقشتها وتفسيرها لاحقاً .

ونورد فيما يلى مثال للمنظمات المسبقة كما يراها "أوزوبل" :

الجملة التالية تعد من قبيل المنظمات المسبقة الجيدة والتي تعد مقدمة محورية لموضوع "القياس النفسي" كل ما يوجد يوجد بمقدار، وكل ما يوجد بمقدار يمكن أن يقاس . فهى تتطوى على تلخيص جيد لا مكانية قياس الظواهر النفسية ، ومن هنا اعتبار المنظمات المسبقة جملة أو عبارات محورية تساعد في تهيئة الطالب لما يتلوها من معلومات فتجعلها أيسر في التكامل الأدقى والرأسي .

ونخلص من هذا العرض أن العامل المحدد للتعلم - كما يرى "أوزوبل" - هو مقدار ووضوح البنية المعرفية لدى المتعلم . ويقصد بالبنية المعرفية المعرفة الراهنة التي تتألف من الحقائق والمفاهيم والقضايا والنظريات والمعطيات الإدراكية الخام التي تتوافر للمتعلم في لحظة ما (أبو حطب، ١٩٨٠) .

ونحن نرى أن البنية المعرفية تمثل محتوى الخبرات المعرفية للفرد وكيفية تنظيمها كما وكيفا واستراتيجيات استخدامها في مختلف المواقف ، ويشير المحتوى المعرفي إلى تفاعل الخبرات السابقة مع المعلومات والخبرات الجديدة ليشكلان معا البنية المعرفية الحالية للفرد التي تعطى للموقف المشكل معناه وبناه ، كما تشير استراتيجية الاستخدام إلى أسلوب توظيف هذا المحتوى معرفيا في علاقته بالمعلومات الجديدة . (فتحي الزيات ١٩٨٣) .

ومن المسلم به أن تركيب البنية المعرفية وتنظيمها هو انعكاس لمدى فعالية شبكة ترابطات المعانى داخل الذاكرة بعيدة المدى ، حيث يرى "جرينو" Greeno ١٩٧٣ أن التخزين الدائم للمعلومات المتعلقة بالمفاهيم ودلائلها وعلاقاتها التي تنتظم فيما بينها مكونة نظاما يسمى بالذاكرة المعرفية للمعنى ، والتي تنتظر تقريرا ما يمكن تسميته أو وصفه بالذاكرة بعيدة المدى . (Greeno, 1973)

ومعنى ذلك أن هناك علاقة قوية بين البنية المعرفية وفعالية استخدامها من ناحية ، وبين هذه الفاعليات وسعة الذاكرة العاملة أو الفعالة من ناحية أخرى و أن كليهما يؤثر في قدرة الفرد على التعامل مع الموقف، سواء أكان هذا الموقف يتطلب استرجاع بعض المعلومات أم إنشائها أو إنتاجها أو اشتغالها .
يؤيد هذا ما يقرره "ملتون" Melton , 1963) من أن افتقاء أثر الذاكرة له ثلاث مظاهر هي :

- استقبال المعلومات وصياغتها .
- تخزينها .
- الاستفادة منها أو توظيفها .

بالنسبة لاستقبال المعلومات وصياغتها يمكن للمعلومات التي تستخدم في وقت لاحق أن تخزن من محاولة واحدة . وفيما يتعلق بالمظير الثاني (التخزين) تخزن المعلومات المكتسبة وتحمل إلى أن يتم وضعها في علاقاتها

الارتباطية مع غيرها من المعلومات . ثم تأتي المرحلة الثالثة وفيها يتم الاستفادة من نتاج عمل الذاكرة وتوظيفه في المواقف المختلفة وفقا لطبيعة الموقف ومتطلباته ومحدداته المدركة .

ولكى نتفى أثر الذاكرة يتعين أن نتعرض للعلاقة بين التعلم المعرفى والذاكرة.

التعلم المعرفى والذاكرة

من الخصائص التي تميز التعلم المعرفى الاتساق الشديد بين الإدراك والسلوك ويبدو هذا الاتساق عند ملاحظتنا لمختلف المواقف السلوكية ، والواقع أنه يصعب التمييز بين العمليات الإدراكية والعمليات المعرفية في التعلم اللفظي القائم على المعنى فكلا النوعين من العمليات يقوم على التفاعل بين مدخلات المثير اللفظي والبنية المعرفية للفرد ، فنحن نستقبل أية رسالة لفظية ، ومعرفيا نتعلم معناها أو مدلولها نتيجة لتفسيرنا لها فى ضوء ما لدينا من مخزون معرفي (Ausubel , 1978 , p.62) وهاتان العمليتان تحدثان بصورة فورية ومعقدة . فالإدراك يستخدم المحتوى الحاضر للوعى قبل تدخل العمليات المعرفية المعقدة ويرى "بياجيه" أن الكائن الحى يتعلم عن طريق بناء خطط حاسحركية ، فهو يستخلص العلاقة بين المعلومات المختلفة بواسطة جهازه الحاسى والأفعال الخاصة بها (أنشطة حركية) . والخطة الحاسحركية هى خطة لأداء سلسلة منتظمة ومتعاقبة من الأفعال تنتهي بفعل معين من خلال الاتساق الدقيق بين المعلومات الماثلة فى النظام الحاسى للكائن والحركات الضرورية لأدائها .

ويتم بناء هذه الخطط فى ضوء إدراك الكائن الحى للعلاقة السببية بين الفعل و نتيجته . ويبدو هذا واضحا بالنسبة للطفل حيث تعمل حساسيته لأى تغير فى العالم الخارجى كمؤشر للتعلم من خلال العلاقات المحتملة والمدركة بين الأفعال ومخرجاتها أو نتائجها .

ونحن نرى أنه يجب النظر إلى التعلم باعتباره بناء تركيب أو بنية معرفية ، فعندما يتم تعلم معلومات جديدة فإنها تكون إضافة إلى البنية المعرفية السابق

وجودها في الذاكرة ، ولكن يصبح التعلم أكثر ديمومة يتعين إدماج الخبرات الجديدة في الخبرات السابقة ثم إعادة استخدام هذه الخبرات في المواقف الجديدة.

(فتحي الزيات ١٩٨٥)

ولا تختلف النظرة إلى التعلم - على هذا النحو - عن النظرة إلى الذاكرة فعندما يتم تعلم معلومات جديدة، فإنها تشكل إضافة إلى البنية المعرفية الموجودة في الذاكرة، وتصبح المشكلة التي تواجه المتعلم هي العلاقة بين متطلبات الموقف والمعلومات الماثلة في الذاكرة والأفعال الضرورية لتحقيق هذه العلاقة.

وقد يكون هناك نوع من التمييز الشكلي بين التعلم والذاكرة ، لكن هذا التمييز هو في ضوء التناول التقليدي لهذين المفهومين أكثر منه في ضوء العلاقة الجوهرية التي تربط بينهما ، في بينما تميل دراسات التعلم إلى الاهتمام بكيفية اكتساب الفرد لمواد التعلم والعوامل المؤثرة على هذا الاكتساب فإن دراسات الذاكرة تميل إلى التركيز على الاحتفاظ واستخدام ذات المعرفة المكتسبة. الواقع أن كلاهما يرتبط بالأخر إلى الحد الذي ينتج عنه أن دراسة إحداهما هي بالضرورة دراسة للأخر . فالتمييز بين التعلم والذاكرة هو مسيرة للمنظور الذي يرى أن التعلم والذاكرة ظاهرتان متمايزتان تماما ، بينما هما في الواقع مظهران مختلفان لنفس الظاهرة ، فالذاكرة هي المخزون الدائم لما سبق للفرد اكتسابه وتعلمه واستخدامه في مختلف المواقف ، والتعلم هو تغير دائم في المعرفة والفهم نتيجة إعادة تنظيم الخبرات الماضية للفرد ومعلوماته .

وعلى ذلك فجميع أنماط التعلم تقوم على استخدام المعلومات والخبرات الماثلة في الذاكرة ومن ثم فالذاكرة ضرورية للتعلم ولا تعلم بدون ذكرة .

ولما كانت الذاكرة هي جزء هام من التعلم أو هي الوجه الآخر له فإنه يتعين أن نتناول دور الذاكرة بالدراسة والتحليل خلال محاولتنا للوصول إلى فهم أكثر شمولا لعمليات التعلم المعرفى ونواتجه .

وتنتأثر عمليات التعلم المعرفى ونواتجه بعده عوامل منها :

- نوعية الممارسة لا كمية الممارسة .
- مستويات معالجة وتجهيز المعلومات .

- ترتيب عرض المعلومات .
- درجة مألفية المعلومات .

ونتناول فيما يلى كل عامل من هذه العوامل وأثره على عمليات التعلم المعرفى ونواتجه .

نوعية الممارسة لا كمية الممارسة

اتجهت معظم البحث والدراسات التى تناولت أنماط الممارسة وعلاقتها بعملية التعلم إلى الاهتمام : إما بكمية المادة موضوع الممارسة ، المستعادة أو المسترجعة ، أو بتنميط عملية الاسترجاع أو الاستعادة .

وقد ظهر فى السنوات الأخيرة اتجاه جديد يحول هذا الاهتمام إلى نوعية أو نمط المادة موضوع الممارسة وعلاقتها بعملياتي الحفظ والتذكر ، ويولى علماء النفس اهتماما واضحا ليس فقط بكم المادة المستعادة أو المسترجعة ولكن باى نوع من الممارسة هو الأجرد بالاهتمام ، فاستمرارية أو ديمومة التعلم وفاعليته المطلقة تعتمدان بصورة كبيرة على نوعية ومستوى معالجة المادة موضوع التعلم أو الممارسة .

وقد جاء هذا التحول في الاهتمام بنوعية ومستوى معالجة المادة موضوع التعلم أكثر من كميتها على يد Dr. Craik & Lockhart, 1972 اللذين يريان أن ديمومة التعلم تعتمد على مستوى المعالجة أى المستوى الذى تعالج عنده المادة موضوع التعلم (هامشى - متوسط - عميق) .

في بينما كان الاتجاه السائد فى وقت ما أن العامل الأكبر المحدد لكيفية تعلم شى ما على نحو جيد، هو كمية الوقت الذى يبقى فيه - هذا الشى - فى الذاكرة قصيرة المدى ، أو ربما عدد مرات تكراره ، أصبح هذا الاتجاه أو تلك النظرة غير مقبولة تماما فى ضوء ما تم التوصل إليه من أن : الوقت وعدد مرات التكرار ليس وحدهما اللذان يلعبان الدور الحاسم فى التعلم الجيد ، فمن الممكن أن يتم تكرار المادة المتعلمة لفترة طويلة ومع ذلك يصعب الاحتفاظ بها أو

استعادتها فيما بعد ، بينما هناك نوع آخر من المادة المتعلمة يتم تجهيزها أو معالجتها بسرعة واستعادتها بسهولة . والفرق في قابلية المادة للاستعادة يبدو مرتبًا بالمستوى الذي يتم به استقبال ومعالجة وتجهيز المادة موضوع التعلم .

مستويات تجهيز ومعالجة المعلومات Levels of Processing

يقوم نموذج مستويات تجهيز المعلومات على أن التجهيز والمعالجة الأعمق للمادة المتعلمة معناه توظيف طاقة أكبر من الجهد العقلاني وان التجهيز و المعالجة الأكثر عمقة تستخدم شبكة أكبر من الترابطات بين الفقرات المتعلمة وبعضها البعض من ناحية ، وبينها وبين المعرفة الماثلة في الذاكرة من ناحية أخرى ، الأمر الذي ييسر التذكر أو الاسترجاع اللاحق للفقرات المتعلمة سابقا أو لاحقا .

ويؤيد هذه الافتراضات ما تشير إليه البحوث المعاصرة المتعلقة بالذاكرة من أن طريقة معالجة الشخص للمادة المتعلمة وكيفية استقباله وتجهيزه وتخزينه للمعلومات تشكلان أهمية كبرى في تحديد معدل التذكر أو الاسترجاع اللاحق للمعلومات .

كما تأيد هذا الاتجاه من خلال بحوث ودراسات كل من Mandler, 1969، Bower, 1970، Craik & Lockhart, 1972؛ Craik&Tulving, 1975؛ Baddley, 1980 ، دراستا 1978.

ولتوضيح هذه الفكرة فإن تعلم قائمة مكونة من ٢٠ كلمة خلال ٥ ثوان لكل كلمة هناك ثلاثة أساليب للتعامل مع المادة موضوع التعلم هنا (الكلمات) :

أ - مجرد ترديد أو تسميع أو تكرار كل كلمة من هذه الكلمات بصوت مسموع أو غير مسموع إلى أن تنتهي فترة الثوانى الخمس وفي هذه الحالة من المتوقع ان يكون أثر التكرار على الحفظ والتذكر ضعيفا والنتيجة تذكر ضعيف .

ب - فحص كل كلمة وإدراك مدلولها أو معناها وربما التعرف عليها من خلال ما يعنيه عكسها ومن المنطقي أن يحدث هذا تحسنا عند التذكر أو الاستدعاء والنتيجة تذكر أفضل من الحالة السابقة .

ج - محاولة ربط الكلمات ببعضها البعض في سياق ذي معنى أو ربما تكون صور ذهنية لكل كلمتين أو أكثر بينهما علاقة ارتباطية من أي نوع . وهذا يحدث تحسناً أفضل عند التذكر ، والنتيجة تذكر أفضل من الحالتين السابقتين.

والواقع أنه لو تمكّن الفرد من صياغة قصة باستخدام الكلمات العشرين لأمكنه تذكرها جميعاً بدقة تامة خلال الزمن المحدد لاختبار الاستداعة أو التذكر . ولهذا يمكن افتراض أن التجهيز أو المعالجة الأعمق للمادة المتعلمة معناه توظيف أكبر للجهد العقلي ، وأن التجهيز أو المعالجة الأكثر عملاً تستخدم شبكة أكبر من الترابطات بين الفقرات المتعلمة والمعرفة الماثلة في الذاكرة . الأمر الذي ييسر التذكر أو الاستداعة اللاحقة للفقرات المتعلمة .

يؤيد هذا الافتراض ما تشير إليه البحوث المعاصرة المتعلقة بالذاكرة من أن طريقة معالجة الشخص للمادة المتعلمة وكيفية استقباله ، ومعالجته وتخزينه للمعلومات تشكّل أهمية كبيرة في تحديد درجة التذكر أو الاستداعة اللاحقة للمعلومات .

وإذا كانت فكرة مستويات تجهيز المعلومات تقوم على أن التكرار الآلى للمادة المتعلمة لا يساعد على تذكرها وإنما ينبغي معالجتها عند مستوى أعمق ، إذاً كنا نستهدف تحسين زيادة فاعلية الحفظ والتذكر وفي ديمومة تعلم المادة موضوع التعلم ، فإن هناك من يرى أن مجال مستويات تجهيز المعلومات من المجالات التي لم تصل فيه الدراسات والبحوث إلى كلمة نهائية ومن هؤلاء (Craik & Tulving, 1975) حيث يرى أن هناك استثناءات لقاعدة القائلة بأن التجهيز أو المعالجة الأعمق يؤدى إلى تعلم أكثر ديمومة ، وإن التكرار الآلى للمادة المتعلمة يساعدنا في جميع الاحوال على تذكرنا لها وأنه ليس من الضروري تماماً أن نعمق من مستوى تجهيزنا أو معالجتنا للمعلومات . ويدلل على ذلك من خلال نتائج الدراسة التي أجرتها (Craik & Lockhart) حول إمكانية تذكر المادة المتعلمة بعد مضي سنة حيث قدم لمحوّصيه المادة موضوع التذكر مقلوبة رأساً على عقب وبعد مضي سنة استطاع المحوّصون تذكرها والتعرف عليها ، والواقع أننا نختلف مع كل من (Craik & Lockhart) في هذا الاستنتاج ، فقراءة المحوّصين لمادة مقلوبة رأساً على عقب فيه إعمال لمبدأ

مستويات تجهيز المعلومات حيث يحاول المفحوص معالجة المادة المقرؤة باستعادة وضعها الصحيح قبل قرائتها ، وهو مستوى أعمق وفيه جهد عقلي أكبر من مجرد قرائتها غير مقلوبة.

وقد اخترع كثير من الباحثين مفهوم مستويات التجهيز أو المعالجة باستخدام مثيرات متباعدة المحتوى ، ومن هؤلاء Bower & Karlin, 1974 استخدمو أساليب التعرف على الوجه Face recognition فى فحصهم لمستويات التجهيزات أو المعالجة فى التجربة التى قام بها "باور وكارلين" المشار إليها تم تقديم سلسلة من صور الوجه وكان يتطلب منهم إصدار أحكام على مدى :

- أمانة صاحب الوجه .
- الجاذبية أو المرغوبية .
- جنس صاحب الصورة .

وقد توصل الباحثان فى هذه التجربة إلى النتائج التالية :

كانت درجة التعرف والتذكر أيسر وأسرع عقب مهمة إصدار الأحكام على درجة الأمانة والجاذبية أو المرغوبية حيث تتطلبان مستوى من التجهيز والمعالجة أعمق من تحديد جنس صاحب الصورة . وفي ضوء ذلك فإنه يمكننا استنتاج أن المستوى الأعمق من التجهيز والمعالجة ييسر عمليات التعرف .

وقد توصل Klein & Saltz, 1976، إلى نتائج مماثلة في دراسة لهما بعنوان "مستويات التجهيز أو المعالجة في ذاكرة التعرف على الوجه".

دراسة Rogers, Kuiper & Kirker 1977

قدم الباحثون قائمة مكونة من ٤٠ صفة . وقد تم تقسيم المفحوصين إلى أربع مجموعات حيث تبينت مهام كل مجموعة وفقاً لافتراض تباعين عمق مستوى التجهيز أو المعالجة ودرجة ثراء المعنى ، وكانت هذه المستويات كما يلى :

- تركيب الحروف : (الصفات التي قدمت بحروف ذات حجم معين والصفات التي قدمت بأحرف ضعف الحجم العادي).

- اختلاف الفونيمية Phonemic أو البنية الفونيمية : (تقديم كلمات تساجع أو تتفى كالصفات المقدمة ، وكلمات لا تساجع أو تتفى لهذه الصفات).
- المعنى Semantic : (تقديم كلمات مرادفة أو مترادفة مع الصفات المقدمة وكلمات غير مرادفة أو مترادفة معها من حيث المعنى) .
- المرجع الذاتي Self reference : أي من هذه الصفات ينطبق عليك .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى نتائج تشبه تلك التي توصلت إليها دراسة (Carik & Tulving, 1975) السابق الإشارة إليها ، بمعنى أن الكلمات التي تمت معالجتها وترميزها على مستوى أعمق خلال عملية التصنيف ، كان استرجاعها أفضل من تلك التي تمت معالجتها وترميزها على مستوى هامشي ..

فقد كان عدد الكلمات المسترجعة ضعيفاً بالنسبة للمستوى الأول ، (تركيب الحروف) . ويليه في معدل الاسترجاع المستوى الثاني (اختلاف الفونيمية أو القافية) ، ثم المستوى الثالث المعنى ، وكان أكبر معدل للاسترجاع ذلك الذي قام على المرجع الذاتي في التصنيف .

والجدول التالي يوضح معدل الاسترجاع عند المستويات المشار إليها .

جدول (١/٤)

يوضح معدل الاسترجاع عند مستويات مختلفة من التجهيز أو المعالجة

متوسط عدد الوحدات المسترجعة	مستوى التجهيز أو المعالجة
٣	تركيب الحروف
٥	الفونيمية أو القافية
١٢	المعنى
٢٨	المرجع الذاتي

ويرى المؤلف أنه يؤخذ على هذه الدراسة استخدامها المرجع الذاتي كمستوى أعمق للتجهيز والمعالجة ، فمن المسلم به أن يكون تذكر الإنسان لما هو مرتبط بذاته أعلى من تذكره للفقرات المحايدة .

دراسة المؤلف ١٩٨٥

قام المؤلف بدراسة بعنوان "أثر التكرار ومستويات تجهيز ومعالجة المعلومات على الحفظ والتذكر" وقد استهدفت هذه الدراسة ما يلى :

- مقارنة أثر التكرار بأثر مستوى معالجة وتجهيز المعلومات على عملية التحفيظ والتذكر .
- التعرف على العلاقة بين ترتيب عرض المدخلات (قائمة الكلمات) ونمط المخرجات (الوحدات المسترجعة) .
- التعرف على مدى تأثير معدل التذكر (الاسترجاع) بمستويات تجهيز ومعالجة المعلومات .
- التعرف على بعض العوامل التي تؤثر على معدل الحفظ والتذكر (المادة المتعلمة) مثل :
 - مالوفية الكلمة .
 - ترتيب العرض .
- التعرف على ما إذا كان هناك اتساق في عملية الاسترجاع يعكس ميل المفحوصين للتنظيم الذاتي للمخرجات .

وقد استخدم المؤلف قائمة من الكلمات من تصميمه مكونة من ثلاثة كلمات وفقا للأسس التالية :

- أ - كان عدد حروف هذه الكلمات يتراوح ما بين ثلاثة إلى ستة أحرف .
- ب - عدم ارتباط هذه الكلمات بأى محتوى دراسى سابق .
- ج - يمكن تقسيم هذه الكلمات إلى عدة مجموعات تشكل كل مجموعة منها فيما بينها نمطا من العلاقات ، يترك للمفحوص اكتشافها مثل العلاقات الارتباطية بين: (ساق - أوراق - ثمار) .
- وبين (إخراج - تنفس - حركة - تكاثر - تغذية - نمو) .

وبين (تبريد - ضوء - حرارة - شمس) .

وبين (هديل - فحیح - خریر - أزیز) .

وقد لا توجد بينها علاقة مثل (دائرة - بيانات - مخازن - بريد - قفل - مسامير - مطرقة - جنوب) .

وقد تم إيجاد معامل ثبات القائمة من خلال إيجاد معاملات الارتباط الداخلية بين مفردات القائمة وبعضها البعض (الاتساق الداخلي Internal Consistency).

وقد بلغ معامل الثبات ٠,٨٣ ، وهو معامل مرتفع نسبياً إذا ما أخذ في الاعتبار صعوبة إيجاد ثبات الاختبارات التي تقيس التذكر .

وقد كانت فروض هذه الدراسة على النحو التالي :

١ - هناك فروق إحصائية ذات دلالة بين أثر مستوى التجهيز أو المعالجة وبين أثر التكرار على حفظ وتذكر قائمة الكلمات المستخدمة في البحث لصالح مستوى التجهيز أو المعالجة .

٢ - هناك فروق ذات دلالة إحصائية في معدل الحفظ والتذكر بين مستويات معالجة وتجهيز المعلومات وبين بعضها البعض لصالح المستوى الأعمق .

٣ - هناك ارتباط دال موجب بين الكلمات المسترجعة خلال محاولات التذكر الثلاث مهما اختلف ترتيب عرض هذه الكلمات (التنظيم الذاتي للكلمات المسترجعة) .

٤ - يختلف معدل استرجاع كلمات القائمة المستخدمة عند مستويات التجهيز أو المعالجة الثلاث باختلاف :

◦ ترتيب عرضها .

◦ درجة مألفيتها .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى التحقق من صحة جميع الفروض التي قامت عليها . ومعنى ذلك أن التجهيز الأعمق للمادة المعلمة - من خلال توظيف مساحة أكبر من شبكة ترابطات المعانى داخل الذاكرة - ييسر التذكر أو الاسترجاع اللاحق للمادة المعلمة .

ويرى Miller, 1965 أن قدرتنا على تخزين المعلومات - على الأقل - في الذاكرة قصيرة المدى محدودة تماما ، واحد الاساليب التي يمكننا من خلالها ترميز وحدات أكبر من المعلومات هو ربطها معا في حزم أو عناقيد متراقبة من حيث المعنى أو الوظيفة أو المدلول ومن الاساليب الأخرى للتغلب على قدرتنا المحدودة على تجهيز المعلومات أحذث نوع من التكيف أو الملاعمة بين الفقرات الجديدة وما يلأنها من فقرات داخل شبكة ترابطات المعانى السابق بنائها أو تركيبها. ومن هنا فان عملية تخزين المعلومات دون ربطها بشبكة ترابطات المعانى لا تعد كافية للاسترجاع أو الاستعادة الناجحة للمعلومات.

وفي ضوء ذلك يمكن القول : إن الذاكرة الجيدة التركيب أو البناء أو التنظيم تسمح بالتصنيف السريع للمعلومات التي تستقبل، بينما تضييع المعلومات أو الفقرات في الذاكرة التي تفتقر إلى التركيب أو البناء أو التنظيم الجيد وسط التصنيف السيء لمحنوى الذاكرة .

الفصل الخامس عشر

التكوين العقلى واستراتيجيات تنظيم المعلومات

□ مقدمة

□ نماذج تنظيم المعلومات:

▪ نموذج العنقدة

▪ نموذج الفنة

▪ نموذج مقارنة المعنى

▪ نموذج الشبكة

□ تنظيم المعلومات:

▪ التنظيم الذاتى

▪ تنظيم العرض

▪ استراتيجيات التذكر

□ ترتيب عرض المعلومات

▪ أثر الأولوية

▪ أثر الحداثة

▪ أثر المألفية

□ التطبيقات التربوية لهذا الفصل

التكوين العقلى واستراتيجيات تنظيم المعلومات

مقدمة

تشير الدراسات والبحوث المعاصرة المتعلقة بعلم النفس المعرفي إلى تزايد الاهتمام بدراسات تنظيم وتركيب الذاكرة من ناحية وتنظيم المعلومات داخلها أو الذاكرة من الناحية الأخرى. وقد تباين معانى أو مدلولات هذه المفاهيم من دراسة لأخرى مما قد يبرر عدم وجود اتفاق نهائى حول تعريف العمليات التنظيمية التى تفسر نظام عمل الذاكرة . ويبدو أن هذا التباين فى استخدام هذه المفاهيم يرجع إلى ما يبدو بينها من عناصر مشتركة تتعلق بهذه العمليات. وربما لأن هناك عدة مداخل لفهم الذاكرة الإنسانية هي :

- مدخل التداخل . Interference
- مدخل تجهيز المعلومات . Information-Processing
- مدخل التضاؤل أو الاضمحلال . Decay
- مدخل النسيان الدافعى . Motivated Forgetting
- مدخل الإدماج أو الذوبان . Consolidation

ولا يختلف مدخل التركيب البنائى أو التنظيمى كطريقة لفهم الذاكرة عن هذه المداخل كلية ، حيث يشترك معها فى كثير من الخصائص ولا سيما مدخل تجهيز المعلومات .

ويقوم منظور التركيب البنائى أو التنظيمى كمدخل لفهم الذاكرة على الحقيقة القائلة أننا لا نقوم بتخزين المعلومات بنفس الطريقة المرسلة بها هذه المعلومات إلينا وإنما نقوم بتركيبها أو إعادة صياغتها ، أو توليد علاقات بينية ، أو تنظيم لهذه المعلومات . ومن ثم تختلف صيغة التخزين أو الإضافة للبناء المعرفى عن الصيغة الخام المقدمة بها هذه المعلومات .

وبمعنى آخر تعد العمليات التنظيمية هى تلك التى تحدث بين عمليتى استقبال المعلومات واستعادتها أو تذكرها أو بين مدخلات الذاكرة ومخرجاتها .

ويرى (Mandler 1972) أن التنظيم يرجع إلى التراكيب العقلية التي تتشاءع علاقات بين المثيرات ، الفقرات ، الأحداث ، الواقع والخصائص ويدرك أن هناك ثلاثة أنماط من الابنية أو التراكيب هي : النمط التصنيفي Categorical والنمط التسلسلي Serial ، والنمط العلائقى Relational . وربما يوضح هذا أن هناك ميلاً إلى عدم القطع بماماهية طبيعة وكيفية تنظيم المعلومات الخام داخل الذاكرة ؛ حيث ينطوى هذا على توظيف عدد ضخم من الانشطة العقلية أو المعرفية المتعددة ، وربما كان هذا التنوع في الانشطة العقلية التي يتبعين ان تتضمنها عملية تنظيم المعلومات داخل الذاكرة سبباً في عدم وضوح ما الذي يعنيه ذلك التنظيم ، فليس هناك نظرية دقيقة أو تعريف محدد أو واضح لعملية التنظيم (Murdock, 1974) وما أمكن التوصل إليه هو أن منهج دراسة الذاكرة من خلال عمليات التركيب والتنظيم ، كان وراء تقرير أن تنظيم المعلومات يمكن أن يحسن عملية الاحتفاظ بها أو حفظها وتذكرها (Houston, 1981).

نماذج تنظيم المعلومات

هناك عدد من النظريات التي تتناولت تنظيم المعنى Semantic organization والتي ترى أنه يمكن النظر إلى تنظيم المعنى بأنه نوع من التوليف أو إعادة الصياغة كتجمیع أو عنقدة للعناصر المشابهة في المعنى (Solso, 1979) بصورة أو بصيغة قابلة للتخزين والحفظ والتذكر .

ومن هذه النظريات أو النماذج :

نموذج العقدة Clustering Model

وفقاً لهذا النموذج يتم حمل المفاهيم الممثلة بالكلمات في الذاكرة في صيغة منظمة تمثل تجمیعاً أو عنقدة للفقرات المشابهة أو المترابطة . فعلى سبيل المثال يتم الاحتفاظ بالمفردات التي تتشابه مع بعضها معاً فتخزن كل من الطيور والحيوانات وأسماء الرؤساء، وأسماء الجامعات وأسماء العاصم وأسماء العلماء مثلاً الخ .. معاً ، وتشير الدراسات المبكرة المتعلقة بتنظيم الذاكرة إلى تأكيد أن المفاهيم تتجمع معاً Clustered وفقاً لأنماط من العلاقات التي تحكم

عملية التجميع أو العقدة Clustering، داخل الذاكرة اعتماداً على ما بين هذه المفاهيم أو العناصر من خصائص مشتركة تتحدد من خلال صيغ الإدراك المرتبطة بالبناء المعرفي ومحتواء لدى الفرد .

نموذج الفنة النظري Set - theoretical M.

ويشترك هذا النموذج مع نموذج العقدة السابق في خاصية العقدة أو التجميع في فنات. ويتميز عنه في أن كل فنه يجمع بينها خصائص مشتركة تميزها عن غيرها من الفنات .

النموذج المقارن القائم على خاصية المضى

Semantic feature comparison

ومع أن هذا النموذج يماثل نموذج الفنة إلا أنه يختلف عنه من حيث إنه ينطوي على نمطين من الخصائص مختزنة في ذاكرة المعانى هما :

- الخصائص التي تعد مؤشرات ضرورية لمعنى الكلمات والتي بدونها لا تتدرج الفقرة تحت تصنيف معين كالدلول والوظيفة والسياق.
- الخصائص التي تصف الفقرة والتي لا تعد ضرورية لتحديد انتظامها لتصنيف معين كالتركيب أو البنية ، حيث قد تتشابه الكلمات في البنية أو التركيب لكنها تختلف في المعنى على ضوء مدلولها ووظيفتها والسياق الذي يحتويها.

نماذج الشبكة Network Models

تقوم نماذج الشبكة على افتراض أن الكلمات التي تخزن في ذاكرة المعانى ترتبط فيما بينها مكونة شبكة معقدة من الترابطات تسمى شبكة ترابطات المعانى داخل الذاكرة ، على النحو الذى أشار إليه جرينو Greeno, 1973 و تقوم فكرة شبكة الترابطات على أساس اشتراق علاقات دائمة بين المعانى والمعلومات التي يتم تخزينها داخل الذاكرة .

تنظيم المعلومات

من العوامل التي تؤثر أيضا على زيادة فاعلية الحفظ والتذكر كيفية تنظيم المعلومات سواء كان هذا التنظيم من قبل المتعلم نفسه أو نتيجة لطريقة تقديم المعلومات Presentation وقد توصل باور (Bower et al, 1969) إلى أن فكرة تنظيم المعلومات بشكل أهمية كبيرة في تسهيل عمليات الحفظ والتذكر والتعلم، سواء كان هذا التنظيم من قبل المتعلم نفسه أو نتيجة لطريقة تقديم المعلومات.

وعلى الرغم من أن تجارب Bousfield توضح لنا أننا نقوم بعملية تنظيم منطقية للكلمات التي تعرض علينا وان هذا التنظيم يؤثر على عملية الاستدعاء الحر لها إلا أنها لم تفسر كيفية حدوث هذه النزعات التصنيفية ، والهدف منها أو على الأقل الأسس التي تقوم عليها هذه النزعات التصنيفية وما إذا كانت هذه الأسس معرفية المنشا أو دافعية المنشا .

وتتضمن عملية التنظيم هذه لعدد من العوامل بعضها يتعلق بالمفهوم وما لديه من بناء معرفي ويسمى هذا النوع من التنظيم بالتنظيم الذاتي Subjective organization وهذا النوع بتنظيم العرض Method of presentation

التنظيم الذاتي للمعلومات Subjective Organization

ويقصد بالتنظيم الذاتي للمعلومات : Subjective Organization قيام المفهوم شعوريا أو لا شعوريا - اعتمادا على نزعته التصنيفية - بتنظيم المعلومات التي تعرض عليه سواء أكانت مجموعة من الكلمات أم غيرها تنظيمها ذاتيا يبدو من خلال تذكر المفهوم لكلمات معينة أو مجموعات معينة من الكلمات بشئ من الاتساق consistency وعلى الرغم من عرضها بطريقة عشوائية (Houston, et. al., 1979)

كما يرى Tulving, 1962 أن التنظيم الذاتي هو اتساق استرجاع فقرات معينة على الرغم من عشوائية عرضها ، ويبدو هذا الاتساق من محاولة لأخرى خلال محاولت استرجاعها .

وخلال عملية الاسترجاع يترك للمفهوم حرية استخدام استراتيجية التنظيم التي يفضلها، حيث تعكس هذه الاستراتيجية النزعة الذاتية للمفهوم في تنظيمه للمعلومات.

وتباين هذه الاستراتيجيات من شخص لأخر فالبعض يستخدم بناء صور بصرية للمثيرات والبعض يؤلف منها قصة والبعض الآخر يربط بين الفقرات التي بينها تشابه في المنطوق أو في التركيب وقد يستخدم البعض استراتيجية ذاتية منفردة أو متميزة. وأيا كانت الاستراتيجية المستخدمة فإن اتساق أو ثبات الطريقة التي يتم بها استرجاع الفقرات يكشف عن أن المفهوم يستخدم أسلوباً ما يتعامل به مع المادة موضوع التعلم أو الحفظ أو التذكر .

ويرى 1974 Mandier, Worden & Graesser, أن الدراسات والبحوث التي تناولت التنظيم الذاتي لم تقدم لنا بالضبط ماهية هذا التنظيم الظاهر ، وكل ما نعرفه هو أن شيئاً ما يحدث ، وهذه الحقيقة هي وراء الاختلاف الهام بين تكنيك العنقدة Clustering و تكنيك التنظيم الذاتي، ففي طريقة العنقدة لدينا فكرة عن نمط النشاط التنظيمي الذي يكتسب عن طريق تحديد التصنيفات ثم عرضها على المفهوم ونلاحظ النتائج من خلال محاولة المفهوم الاستفادة أو الاستعانة بهذه التصنيفات المفروضة. بينما في الدراسات المتعلقة بالتنظيم الذاتي ربما نلاحظ اتجاهها نحو استخدام استراتيجيات تنظيمية مزاجية أو خاصة ذات طبيعة ذاتية أو ينطوي على دوافع غير منطقية. وفي ضوء هذا الإطار لماهية التنظيم الذاتي وتبالين استراتيجياته يمكننا أن نتساءل :

- هل هذا النوع من التنظيم يسهل أو ييسر الاحتفاظ ؟
- هل يؤدي التنظيم الذاتي إلى زيادة معدل الاسترجاع ؟
- هل يؤدي التنظيم الذاتي للمعلومات إلى ديمومة التعلم واستمراريته ؟

والواقع أن الدراسات التي اهتمت بمحاولة الإجابة عن هذه الأسئلة لم تصل إلى إجابات حاسمة عليها ، فبعض الدراسات توصلت إلى تقرير وجود علاقة إيجابية بين معدل الاسترجاع أو التذكر والتنظيم الذاتي للمادة موضوع الاسترجاع أو التذكر. ومن هذه الدراسات: دراسات Allen, 1968؛ دراسات Mayhew, 1967؛ Tulving, 1962، (فتحي الزيات، ١٩٨٥).

بينما هناك دراسات أخرى توصلت إلى عدم وجود علاقة بين هذين المتغيرين. ومن هذه الدراسات Carterett & Coleman, 1963 ويرى Wood, 1972 أن سبب هذا التعارض في النتائج Postman, 1970 ربما يرجع إلى بعض المشكلات المنهجية التي تواجه الباحث في هذا المجال.

ويقترح Postman, 1972 أسلوباً لتقدير الأنشطة العقلية المعرفية للتنظيم الذاتي لقى قبولاً لدى كثير من الباحثين ويقوم هذا الأسلوب على افتراض حدوث انتقال لأنثر التدريب . فإذا استقبل المفحوصون قائمة أولى من الكلمات وقام بتنظيمها على نحو معين ، فإن هذا التنظيم ربما يسهل أو يعوق تعلم قائمة ثانية من الكلمات ، وهذا بالطبع يتوقف على العلاقة الارتباطية بين القائمتين . ويمكن التوصل إلى أنثر القائمة الأولى على تعلم القائمة الثانية من خلال تصميم تجريبي معين يقوم على تباين العلاقة بين القائمتين وقد استخدم هذا التكتيك في بحوث كل من Bower & Lesgold, 1969; Segal & Mandler, 1967 .

ويعد "تولفنج" Tulving, 1962 أول من استخدم مفهوم التنظيم الذاتي (S.O) لتقدير عمليات التداعى داخل الذاكرة من خلال التجارب التي قام بها لقياس أنثر التنظيم الذاتي للمعلومات على عملياتي الحفظ والتذكر حيث تلقى المفحوصون قائمة طويلة من الفقرات بحيث تقدم فقرة فقرة ، ولم يكن لدى الفاحص أي تصنيف مسبق لتلك الفقرات ، ثم طلب من المفحوصين استرجاع أكبر عدد ممكن من هذه الفقرات على أي نحو يراه كل منهم. وكان يتم تقديم القائمة في كل مرة بشكل عشوائى جديد يختلف عن سابقه.

وقد توصل تولفنج Tulving إلى النتائج التالية :

- أن الأسلوب الذى اتبעה المفحوصون فى استرجاع الفقرات المقدمة يبدو متتسقاً من محاولة لأخرى خلال عمليات الاسترجاع.
- أن المفحوصين كانوا يسترجعون كلمات معينة مع بعضها البعض حتى مع تقديمها للمفحوصين عشوائياً.
- بدا واضحًا أن المفحوصين يقومون بإحداث تنظيم أو تراكيب معينة للمادة المقدمة عند استرجاعها.

- تبأينت استراتيجيات المفهوميين في أحداث هذه التراكيب أو الأبنية أو التنظيمات ما بين بناء صور بصرية أو قصص أو تكوين ارتباطات أساسها منطق الكلمات أو قائمتها أو الشبه فيما بينها أو ارتباطات من أي نوع.

وهناك عدد من الباحثين Collins & Quillian, 1972 يرون أن أفضل أسلوب لفهم تركيب ذاكرة اشتراق المعانى Lexical memory هو التنظيمات الهراركية أو الهرمية ، ووفقا لهذا النموذج يتم عرض الكلمات بشكل يعكس ترابطها فيما بينها من خلال شبكة ترابط المعانى Semantic network فمثلا مفهوم الحيوان ينقسم إلى حيوانات وطيور وأسماء وهذه تنقسم بدورها إلى تقسيمات فرعية تجمع بينها خصائص مشتركة .

ومن التجارب الرائدة التي تناولت دور التنظيم الذاتي عند تعلم قائمة من الكلمات غير المرتبطة تلك التي قام بها Tulving, 1962 والتي توصل فيها إلى اتساق تذكر المفهوميين لمثيرات معينة (كلمات) رغم اختلاف عرضها من محاولة لأخرى .

ومن هذه الدراسات أيضا دراسة Bower, Lesgold & Tieman, 1969 بعنوان "عمليات التجميع في الاسترجاع الحر" وتفترض هذه الدراسة أن منع المفهوميين من الوصول إلى إجراءات تنظيمية معرفية ذاتية ثابتة يؤدي إلى ضالة تعلمهم للمادة المتعلمة. وقد كانت إجراءات هذه الدراسة على النحو التالي:

- قدمت قائمة مكونة من ٢٤ من الأسماء غير المختارة في ست مجموعات تشتمل كل منها على أربعة أسماء .
- عرضت كل مجموعة من الأسماء لمدة ١٢ ثانية وطلب إلى المفهوميين أن يكونوا من كل مجموعة صورة بصرية أو تخيلية .
- قسم المفهوميين إلى مجموعتين قدم للأولى منها نفس رباعيات المجموعات خلال أربع محاولات .
- بالنسبة للمجموعة الثانية كان يتم تغيير الأسماء في كل مجموعة من محاولة لأخرى بحيث لم يظهر إسمان ينتميان إلى مجموعة واحدة معا أكثر من مرة واحدة .

وكان الهدف من هذه الإجراءات التحقق من المحددات التالية :

- إذا كان الاسترجاع الحر يقوم على تعلم كل فقرة بمفردها أى مستقلة عن أى من الفقرات الأخرى فمن المتوقع ألا يكون هناك فرق فى معدل الاسترجاع الحر بين المجموعتين .
- أما إذا كان معدل الاسترجاع الحر يعتمد أساسا على عدد الترابطات الموجودة بين الفقرات فإن أداء المجموعة الثانية يكون أفضل من أداء المجموعة الأولى حيث إن عدد الترابطات المتاحة بالنسبة للمجموعة الثانية أكبر بكثير منه لدى المجموعة الأولى ، وإن كانت هذه الترابطات ليست بقوة ترابطات المجموعة الأولى، حيث لم يقدم لأفراد المجموعة الثانية التعزيز سوى مرة واحدة .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية :

- جاءت نتائج هذه الدراسة مدعاة للفروض التى تقوم عليها مؤكدة لأثر العوامل التنظيمية على معدل الاسترجاع الحر ، فحيث لم يسمح لأفراد المجموعة الثانية بتكوين صيغ تنظيمية معينة كان التحسن فى معدل الاسترجاع ضئيلا من محاولة أخرى .
 - كما أن التداخل بين محاولات المفحوصين تنظيم المادة المعلمة تنظيم ذاتيا من محاولة لأخرى أضعف آثار التعلم .
 - كان معدل التحسن بالنسبة للمجموعة الثانية أقل حيث تراوح ما بين ٦٨٪ فى المحاولة الأولى وبين ٧٢٪ فى المحاولة الثالثة بينما كان معدل التحسن فى الاسترجاع بالنسبة لأفراد المجموعة الأولى يتراوح ما بين ٧٠٪ فى المحاولة الأولى إلى ٩٢٪ فى المحاولة الثانية إلى ٩٥٪ فى المحاولة الثالثة.
- ويتبين من نتائج هذه الدراسة الآثار الموجبة لتنظيم المادة المعلمة على معدل الاسترجاع الحر لها ، وإن التدخلات فى عرض المادة المعلمة يمنع من الوصول إلى صيغ تنظيمية أو تراكيب معرفية تيسر عملية الحفظ والتذكر .

كما تشير دراسة سنارت وملكي (Snart, & Mulcay, 1979) وموضوعها "دراسة نهائية للاسترجاع والتعرف فى ظل استخدام نموذج مستويات التجهيز" وقد استهدفت هذه الدراسة التعرف على الفروق العمرية فى الاسترجاع

والتعرف على مجموعة من الأسماء الشائعة من خلال الإجابة عن عدة أسئلة منها :

- ما مدى التغيرات النهائية للذاكرة في ظل استخدام نموذج مستويات التجهيز؟
 - هل تختلف آثار التعلم العارض عن التعلم المقصود باختلاف الأعمار الزمنية للأطفال؟ وباختلاف مستوى تجهيز المادة المعلمة؟
- وقد استخدم الباحثان التصميم العاملى $3 \times 2 \times 2$
- السن (٦,٧ ، ١١,٤ ، ١٦,٩) سنة في المتوسط
 - نوع التعلم (مقصود - عارض)
 - مستويات التجهيز (تركيب الكلمات ، فونيميه الكلمات ، معانى الكلمات)، على عينة من ١٥٠ من تلاميذ المدارس الابتدائية والعليا العامة .

وقد استخدم جهاز عرض الكترونى لعرض مجموعة الكلمات (الأسماء) على المفحوصين بصورة فردية أى كل فرد على حده في غرفة خاصة للعرض.

وباستخدام تحليل التباين $3 \times 2 \times 3$ ، تم التوصل إلى النتائج التالية :

- كان هناك تأثير ذو دلالة للسن على معدل الاسترجاع لصالح ذوى السن الأكبر حيث بلغت قيمة $F = 5,179$ وهي دالة عند مستوى ٠,٠٠٠١
- كان هناك تأثير ذو دلالة لنوع التعلم (المقصود وغير المقصود) لصالح التعلم المقصود حيث بلغت قيمة $F = 11,51$ وهي دالة عند مستوى ٠,٠٠٠١
- كان هناك تأثير ذو دلالة لصالح المستوى الأعمق من التجهيز (المعنى) حيث بلغت قيمة $F = 149,21$ وهي دالة عند مستوى ٠,٠٠٠١
- كان هناك تأثير دال موجبا لتفاعل السن مع نوع التعلم عند ٠,٠٠٥
- كان هناك تأثير لمستوى التجهيز مع السن ذا دلالة عند مستوى ٠,٠٠٠١

تشير هذه النتائج إلى التأثير الموجب لكل من المعنى وتنظيم المعلومات ومستوى تجهيزها في معدل الحفظ والاسترجاع . كما يرى الباحثان أهمية القيام بمزيد من البحث حول تنظيم وتجهيز المعلومات خاصة من نوع الدراسات النهائية .

يدعم هذا ما توصلت إليه دراسة Lange and Jackson, 1974 التي أجريت على عينات من طلاب الصفوف الأول والرابع والسابع والعشر عن طريق عرض ٢٠ صورة تكون أربعة تصنيفات متمايزة هي "أفراد ، أماكن للمعيشة ، حيوانات ، وسائل نقل) . وقد أعطى لكل فرد من أفراد العينة الوقت الكافي لتصنيف الصور العشرين ثم طلب من كل أفراد العينة تفسير أسباب تصنيفه لمجموعات الصور على هذا النحو .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى ما يلى :

- لاحظ الباحثان أن تصنيفات الطلاب الأكبر سنا كانت أقل عددا وأكثر من حيث عدد الصور التي يشملها كل تصنيف بمعنى اتساع فئة التصنيف . وكانت تفسيراتهم تعتمد على تصنيفات ذات مدى أبعد أو أكبر مثل وضعهم عربات الأطفال في تصنيف واحد مع الأتوبيسات بوصفها جميعا وسائل نقل، وكل ما يندرج تحت الحيوانات في تصنيف واحد .. وهكذا .
- بعد مناقشة أفراد العينة في الأسس التي أقام عليها كل منهم تصنفيه للصور المعروضة طلب إليهم أن يتذكّر كل منهم أكبر عدد من هذه الصور وكانت النتيجة أن معدل استرجاع أسماء الصور كان متاثرا بمستوى الصف لصالح الصف الأكبر . كما أن هذا المعدل داخل الصف الواحد كان أكبر لصالح الطلاب ذوي المدى التصنيفي الأكبر .

كما استهدفت دراسة Evans , 1978

- تقييم مجموعة من الإجراءات المستخدمة في دراسة مستويات التجهيز أو المعالجة لذاكرة الكبار .
- دراسة تطور النظم الدينامية للذاكرة والتي لا تخضع للتغيرات النمائية كالترميز ، التنظيم والتخزين والاستعادة أو الاسترجاع .

وقد أجريت هذه الدراسة على ٩٦ مفحوص تشمل أعداداً متساوية من طلاب الصفوف الأول والثالث والثامن . وقد اختبروا فردياً من حيث :

- سرعة الترميز لديهم .
- مستوى أداء ذاكرة التعرف لديهم في موقف التعلم العارض .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية :

- عدم وجود فروق ذات دلالة في مستوى أداء ذاكرة التعرف بين الصفوف الثلاثة .
- كان تعرف الأطفال على الكلمات التي عولجت بعمق (التصنيف والمعنى) أفضل من تعرفهم على تلك التي عولجت عند مستوى هامشى (الخصائص الفيزيقية والمنطق)
- دلالة الفروق في زمن الترميز ومستوى التجهيز بين الصفوف الثلاثة لصالح الصنف الأعلى .

وهناك محاولات متعددة أجريت لاستيضاح وتلخيص الطبيعة التوليفية للذاكرة طويلة المدى ومن هذه المحاولات دراسات كل من كنتش وماندلر Kintsch, 1972 ; Mandler, 1968 .

وتشير هذه المحاولات إلى أن دراسة الذاكرة طويلة المدى عملية معقدة ومتعددة الأبعاد والجوانب فهي تتناول كيف يتم تخزين الكلمات ، والإعداد ، والجمل ، والإيماءات ، الإشارات والأصوات .

وإذن فالقصد بالطبيعة المعجمية أو التوليفية للذاكرة ما لدينا من مخزون من الكلمات أو قاموس المفردات وهي تميز عن ذاكرة القواعد والجمل أو الخبرات أو أي نوع آخر من المعلومات . ويطلب الأمر عند دراستنا للذاكرة المعجمية أو معجم الذاكرة أن نعرف كيف يتم ترميز وتخزين واسترجاع الكلمات .

ب - تنظيم العرض Method of presentation

يعتقد الكثيرون من الباحثين الذين تناولوا الذاكرة المعجمية أو معجم الذاكرة أن الكلمات تخزن في تراكيب أو أبنية تأخذ طابعاً أو شكلاً هيراركياً أو هرمياً أو في شكل مصنوفة .

وقد قارن (Cooper & Broadbent 1978) ثلاثة أساليب لعرض قائمة من الكلمات مكونة من ست عشر كلمة على النحو التالي :

- عرض كلمات القائمة في شكل هيراركي أو هرمي .

- عرض ذات الكلمات في شكل مصفوفة .
- عرض ذات الكلمات بصورة عشوائية .

ثم طلب من المفحوصين استرجاع أكبر عدد ممكن من الكلمات التي يمكنهم استرجاعها .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية :

- كان معدل استرجاع الكلمات التي قدمت في شكل هيراركي أو هرمي أكبر من معدل استرجاع ذات الكلمات التي قدمت في شكل مصفوفة وإن كان الفرق بين المعدلين غير ذات دلالة .
- كان هناك تفوق لمعدل استرجاع الكلمات التي قدمت بطريقة هيراركية أو في شكل مصفوفة على الكلمات التي قدمت بطريقة عشوائية دون تنظيم وكانت الفروق بينها ذات دلالة إحصائية .

ويفسر الباحثون هذه النتائج بأن الكلمات التي تتبع إلى تنظيم معين سواء كان هذا التنظيم في شكل هيراركي أو في شكل مصفوفة تسترجع الكلمات الأخرى في المجموعة التي تتبع إليها من خلال فكرة الترابطات . وربما كانت فكرة الترابط في المعنى القائم بين الكلمات أهم في تيسير عمليات الاسترجاع من الخصائص الفيزيقية أو التركيبية للكلمات .

ومن الباحثين من يرى (Bower et al, 1969) أن السؤال الخاصل بما إذا كانت المعلومات تخزن في شكل هيراركيات أو مصفوفات يظل بلا إجابة . وأن إجابة هذا السؤال أكثر تعقيدا مما قد يظنه البعض ، كما أن بعض المعلومات يخزن في شكل هيراركي والبعض الآخر يخزن في شكل مصفوفات ، كما يرى Huttenlocher & Lui , 1979 أن الأسماء تخزن في شكل هيراركيات على حين تخزن الأفعال في شكل مصفوفات .

وتشير نتائج الدراسات والبحوث إلى أن معدل تذكر المعلومات التي تقدم في إطار تنظيمي - سواء كان هذا التنظيم في صورة هزمية أو تصنيفية يفوق تماماً معدل تذكر نفس المعلومات التي تقدم دون تنظيم - كما أن عملية استرجاع هذه

المعلومات أيسر من استرجاع المعلومات غير المنظمة ، ويفيد هذا في نقص زمن الاسترجاع إلى الحد الذي يشير إلى أن تلك المعلومات تصبح جزءاً من البنية المعرفية الدائمة للمفحوصين. (Bower et al , 1969 ,)

ولقد استخدم الباحثون صيغة من المعلومات بعضها ذو تنظيم هرمي والبعض الآخر يفتقر إلى أي نوع من التنظيم . وكانت مهمة المفحوصين أن يتذكروا أكبر عدد ممكن من الكلمات. وقد تم تقسيم المفحوصين إلى مجموعتين:

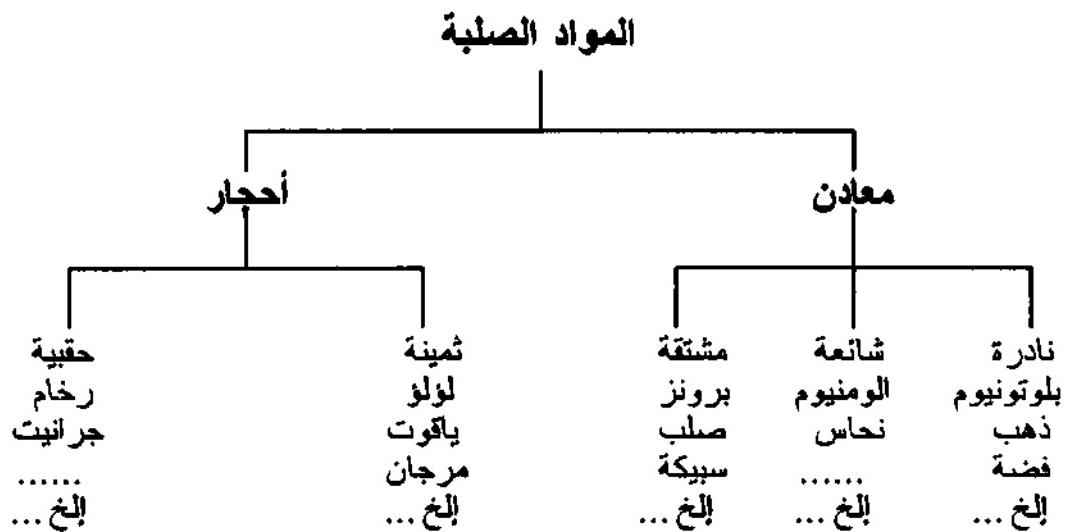
الأولى : قدمت إليها الكلمات دون تنظيم .

الثانية : قدمت إليها نفس الكلمات في إطار تنظيم معين .

ومن أمثلة الكلمات التي قدمت للمجموعتين:

A - دون تنظيم : بلوتونيوم - المونيوم - برونز - صلب - نحاس - فضة -
جرانيت - حجر جيري - ذهب - مرمر - رخام - ياقوت .

B - في إطار تنظيم هرمي على النحو التالي:



وكان من نتائج هذه التجربة ما يلى :

- كان معدل تذكر الكلمات التى قدمت فى إطار تنظيمى هرمى يفوق تماماً معدل تذكر نفس الكلمات التى قدمت دون تنظيم، وبفارق دالة إحصائياً .
- كان هناك يسر فى عملية استرجاع الكلمات المنظمة تمثل فى نقص زمن استرجاعها إلى الحد الذى يشير إلى أنها أصبحت جزءاً من البنية المعرفية الدائمة للمفحوصين كما سبق أن أشرنا .

وقد تناول Joan Fulton, 1977 من خلال دراسته عن كيف يمكن للمدرسین تيسير تنظيم عرض المعلومات وتحويلها إلى مفاهيم . وتقوم هذه الدراسة على الافتراضات التالية :

- بصرف النظر عن مستوى الصف - يميل المدرسوں إلى افتراض أن الطلاب يمكنهم تنظيم المعلومات التي يقرأونها وتحويلها إلى مفاهيم .
- لا يقدم المدرسوں أية دروس تتعلق بإرشاد الطلاب إلى كيفية تنظيم المعلومات وتحويلها إلى تفسيرات وصيغ وترابيب ذات معنى .
- هناك نوع من التناقض الجاد أو الحقيقى فى عملية التدريس بين ما يتوقعه المدرسوں وبين العمليات التي يستخدمها الطلاب لتنظيم المعلومات، ومن المسلم به أن المدرسين يحاولون التحقق من أن الطلاب أصبح لديهم فكرة عن المفاهيم المتعلقة بالدرس السابق قبل تقديمهم للمعلومات الجديدة فى صورة دروس . ومن المفترض أن المدرسين يستخدمون الأفلام أو الوسائل التعليمية فى تقديم أو عرض المفهوم . ونادرًا ما يحاول المدرسوں تمكين الطلاب من تحديد الصور والأفكار التي يمكن استيعابها من الفيلم أو الوسيلة التعليمية ونتيجة لذلك تصبح الصور والأفكار المقدمة إطاراً غامضاً لتنظيم معظم المعلومات . . وحتى إذا أمكن تحديد الأفكار والصور يظل الطلاب غير القادرين شعورياً على تجهيز المعلومات المتعلقة بتكوين المفاهيم ، وتصبح المعلومات قابلة للضياع أو النسيان مالم يتم تنظيمها فى علاقات وصيغ وترابيب ذات معنى يمكن تمثيلها واستيعابها.

وتأثر عملية تكوين المفاهيم بكل من ضياع أو فقد المعلومات وال العلاقات التي يمكن للطلاب صياغتها من المعلومات المقدمة.

فعلى سبيل المثال يكون الطلاب علاقات سطحية أو ضعيفة عندما يربطون بين المعلومات الحقيقة أو الواقعية وأفكارهم عن الأحداث والأماكن أو أي شيء كان، ويميل الطلاب إلى التفكير بطريقة ترابطية مالم يتعلموا شعوريا العمليات الأخرى لتنظيم المعلومات .

والاستدلال يمثل العملية الشعورية لصياغة المعلومات في إطار من العلاقات. وهناك مكونان لعملية الاستدلال:

- سلسلة من الخطوات المخططة لتنظيم المعلومات في شكل علاقات.
- إطار مفاهيمي أو مؤلف منها يتم تشكيله من خلال العلاقات.

وهذان المكونان مستقلان وظيفيا ولكن كلاهما يحدد الآخر ويتحدد به. ولكل نوضح هذه التوافقية علينا أن نفكر أو نتأمل المخرجات الناتجة عن عملية تصنيف المعلومات بالمقارنة بالمخرجات الناتجة عن عملية سلسلة المعلومات في علاقات سببية ويلاحظ أن كلا الإطارين مختلفان تركيبيا أو بنائيا بسبب أن المعلومات يتم تنظيمها في أنماط مختلفة من العلاقات. أو بمعنى آخر يعتمد الإطاران على عمليتين مختلفتين.

والطلاب بحاجة إلى ربط المعلومات الواقعية بالأماكن أو الأشخاص أو الأحداث أو أي شيء ممكن بهدف استيعاب المعلومات، وعلى ذلك فإن تنظيم المعلومات في علاقات تركيبية أو بنائية تشكل خطوة أساسية بالنسبة لمفهوم التمو المعرفي .

وتشتمل العملية الاستدلالية في بناء أو تركيب المعلومات بحيث تشكل إطارا معينا يأخذ شكل هرميا أو هيراركيا. ومن الممكن أن يتعلم الطالب تنظيم المعلومات وتشكيل الاطر المناسبة إذا ما وجه المدرس طلابه إلى استخدام

المعلومات المقدمة في صياغتها أو بناء تنظيمات وترابطات معينة . ونظراً لأهمية التنظيم الهرمي أو الهراري سنتناوله هنا بشيء من التفصيل .

أ- التنظيم الهراري أو الهرمي **Hierarchical Organization**

تباعين عمليات تنظيم المعلومات داخل الذاكرة طويلة المدى بعض المعلومات تتنظم في أبنية أو تراكيب معقدة في ضوء ما بينها من ارتباطات أو على أساس الترابطات الداخلية للفقرات ، أو نتيجة للعلاقات التصنيفية بين الفقرات، أو نتيجة للعديد من العمليات المعرفية الأكثر تعقيداً أو إحكاماً. والمادة المتعلمة التي يمكن تنظيمها أو القابلة للتنظيم على هذا النحو أو بأي أسلوب يكون تذكرها أيسير من تلك التي يصعب تنظيمها أو الأقل قابلية للتنظيم. ومع ذلك إذا لم يكن هناك تنظيم مسبق لبعض الفقرات المتعلمة فإن المفحوصين يتذكرون بعض التراكيب التي تعكس عليهم إلى تنظيمها على نحو ما في إطار ما يسمى بالتنظيم الذاتي للمادة المعلمة S.O. كما سبق أن أشرنا وعلى ذلك يمكن القول أن تنظيم المعلومات ييسر عملية الحفظ والتذكر وأن التنظيم هو ترميز أبعد ومستوى أعمق لتجهيز ومعالجة المعلومات.

وهناك حالات لا يساعد عمق التجهيز وحده على تيسير حفظها وتذكرها وهذه الحالات تقوم على استخدام مواد متعلمة تتكون من عناصر مستقلة وأياً كان مستوى معالجة هذه العناصر لا يساعد على تحسين معدل حفظها وتذكرها وإنما يتطلب أن تتنظم هذه العناصر أولاً مكونة بعض الوحدات المتراكبة منطقياً وإن فالمعالجة الأعمق للمعلومات يسبقه نوع من التنظيم وإذا لم يحدث تنظيم للمعلومات في إطار من الأبنية المعرفية فإن التجهيز أو المعالجة الأعمق لا تأخذ مكانها .

ومن الدراسات التي تدعم صحة هذه الاستنتاجات :

دراسة Kintsch,Crothers&Jorgensen,1971 بعنوان "دور التجهيز القائم على المعنى في الاحتفاظ قصيرة المدى" وقد كان الهدف من هذه الدراسة الإجابة على السؤال التالي : إلى أي مدى يؤثر التجهيز القائم على المعنى على معدل احتفاظ الذاكرة قصيرة المدى؟

وكانت خطوات هذه الدراسة على النحو التالي :

- إعطاء المفحوصين ثلاثة من الكلمات المختارة عشوائياً لدراستها .
- أعقبت الدراسة فترة قصيرة قام المفحوصون خلالها بالعد التنازلي ثم أعقبها اختبار استرجاع .
- في بعض المحاولات طلب من المفحوصين قراءة الكلمات بصوت مسموع وفي بعض الحالات الأخرى طلب منهم الإجابة عن معنى كل كلمة على حدة . وفي المحاولات الأخيرة طلب إلى المفحوصين تقدير ما إذا كان عدد حروف كل كلمة فردياً أم زوجياً .
- بعد فترة انتقالية قدرها ٢٤ ثانية من الاحتفاظ كان معدل الأداء واحداً في ظل شروط التجريب الثلاث المشار إليها حيث تراوح معدل استرجاع ثلاثة الكلمات ما بين ٢٤٪ إلى ٣٠٪ .

ويلاحظ هنا أنه حيث أمكن صياغة الكلمات في تراكيب معرفية ذات بنية ما كان معدل الاحتفاظ والتذكر أفضل .

وقد اهتم عدد من الدراسات بأثار التنظيم الموضوعي للمادة المعلمة على معدل الاسترجاع الحر . ومن هذه الدراسات :

دراسة **Bousfield. 1953** قام بوشيفيلد بدراسة معدل استرجاع عدد من المفحوصين الذين تعلموا قائمة مكونة من ٦٠ كلمة تكون أربعة تصنيفات عدد كلمات كل تصنيف منها ١٥ كلمة، وقد كانت هذه التصنيفات تمثل حيوانات، أسماء ، مهن ، خضروات وقد قدمت الكلمات كلمة بطريقة عشوائية بمعدل ثلاث ثوان لكل منها . وقد طلب إلى المفحوصين استرجاع أكبر عدد ممكن من الكلمات على أي نحو يرونها مع عدم تحديد زمن الاسترجاع .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى ما يلى:

- أن الكلمات التي تتبع إلى تصميف معين تميل إلى العقدة معاً عند استرجاعها.
- أخذ تكرار كل مجموعة من الكلمات التي تتبع إلى تصميف معين كمؤشر لحدوث ظاهرة العقدة في الاسترجاع Clustering in recall

ويلاحظ ان قابلية الكلمات للتنظيم كان له دور في تيسير عملية العنقدة وتحسين معدل الاسترجاع .

ودراسة Cofer,Burce&Reicher, 1966 بعنوان " العنقدة في الاسترجاع الحر كدالة لتبابين طرق معينة لتقديم المعلومات" والتي توصل الباحثون فيها إلى تقرير أن معدل استرجاع قوائم الكلمات القابلة للتصنيف يكون أكبر عندما يكون تقديم الكلمات في مجموعات عنه عندما يكون تقديم ذات الكلمات عشوائيا تماما، كما لاحظ الباحثون أن معدل الاسترجاع قد تحسن وكذلك الميل للعنقدة عندما أتيح للمفحوصين زمناً أكبر لدراسة قوائم الكلمات.

كما توصل كوهن Cohen, 1966 إلى أنه إذا تم استرجاع كلمة ما تتبعها إلى تصنیف معین فإن المفحوصین يميلون إلى استرجاع نسبة منوية ثابتة تقریباً من باقی الكلمات التي تتبعها إلى ذلك التصنیف تحت مختلف الظروف .

استراتيجيات التذكر Remembering Strategies

يرى عدد من الباحثين أن لاستراتيجيات التذكر (مثل طريقة إحلال الأماكن Method of Key words ، طريقة مفاتيح الكلمات على الحفظ والتذكر والتعلم .

والمحور الرئيسي الذي تقوم عليه استراتيجيات تحسين أداء الذاكرة يتمثل في تعلم كيفية تنظيم المعلومات أو المادة المتعلمة بشكل يسمح بإحداث تكامل أو ترابط من نوع ما بين مكوناتها ، بحيث يمكن استعادتها أو استرجاعها ثانية عند الحاجة .

وقد قدم هؤلاء الباحثون أدلة على أننا نقوم بعملية التذكر وفقاً لهذه الاستراتيجيات التي تقوم على العلاقات الارتباطية من خلال التجميع المترابط Classification Associative clustering وحدات في مجموعات فنوية .

والواقع أنه يصعب التمييز تماماً بين التجميع المترابط والتصنيف ، حيث إن الفروقات ذات العلاقات الارتباطية فيما بينها يمكن أن تشكل تصنيفاً معيناً فكلمات

مثل (ساق - أوراق - جذر - ثمار ، نخيل - صحراء - جمال - خيام - أغنام) بينها علاقات ارتباطية (تجميع مترابط) لكنه يمكن تصنيف كل مجموعة تصنيفاً معيناً فالمجموعة الأولى تشكل أجزاء النبات والمجموعة الثانية تشكل مقومات الحياة في الصحراء - (إن صح هذا التعبير) .

ومن هنا يتضح أنه ليست هناك حدود فاصلة بين التصنيف والتجميع المترابط لوحدات المادة موضوع التذكر .

وأيا كانت النظرة فكلاهما (التصنيف والتجميع المترابط) يمكن اعتباره مؤشراً على أن الأنشطة العقلية الخاصة بتنظيم المادة المتعلمة تؤثر على عمليتي الحفظ والتذكر والتعلم .

وتتميز استراتيجيات التذكر إلى:

- **استراتيجيات التسميع:** وتمثل هذه الاستراتيجية في محاولة المفهوس تسميع أو ترديد المادة موضوع الحفظ عدة مرات إلى أن يتم حفظها وتعد هذه الاستراتيجية أقل أنماط الاستراتيجيات فاعلية في الحفظ والتذكر وخاصة إذا اقتصرت على مجرد الحفظ دون ربطها بالبناء المعرفي الدائم للفرد.
- **استراتيجية التجميع المترابط:** وتمثل هذه الاستراتيجية في محاولة إحداث ارتباطات بين المادة موضوع الحفظ وبين ما هو ماثل في البناء المعرفي للفرد بحيث تصبح المادة المتعلمة مرتبطة ببنية معينة أو تصنيف معين أو تنظيم معرفي معين من خلال شبكة ترابطات المعاني داخل الذاكرة .
- **استراتيجية التصنيف:** وتمثل هذه الاستراتيجية في محاولة المفهوس تصنيف المادة موضوع الحفظ في فئات نوع المعلومات المتعلقة بها بحيث تصبح هذه المعلومات وحدات في المجموعات الفرعية المكونة للبناء المعرفي للفرد مع توظيف تلك المعلومات توظيفاً قابلاً للاستخدام المتكرر .

ترتيب عرض المعلومات : Order of Presenting information :

لترتيب عرض المعلومات أثر على معدل الاسترجاع حيث يرتفع هذا المعدل بالنسبة للمعلومات (الكلمات) التي تعرض في البداية ، ثم ينخفض هذا المعدل

بالنسبة للكلمات التي يتم عرضها في الثلث الأوسط للقائمة، وقد لوحظ أن هذا النمط من النتائج يميل إلى الثبات النسبي وقد تم الحصول عليه في كثير من البحوث والدراسات مثل : Howes & Solomon, 1951 .

ويتميز هذا النمط بالخصائص التالية :

- ارتفاع معدل استرجاع الفقرات التي تقع في بداية ونهاية القائمة .
- الفقرات التي تقع في وسط القائمة هي أصعب الفقرات في الاسترجاع أو التذكر .

ويطلق على أثر الفقرات التي تعرض في بداية القائمة على معدل الحفظ والتذكر بأثر الأولوية Primacy effect كما يطلق على أثر الفقرات التي تعرض في نهاية القائمة على معدل الحفظ والتذكر بأثر الحداة Recency effect .

١- أثر الأولوية

مؤدى هذا الأثر أن الفقرات التي تقع في بداية القائمة يكون معدل استرجاعها أفضل من تلك التي تقع وسط القائمة، على افتراض أن الفقرات الأولى في القائمة تجد مجالاً للتكرار أو التسميع أكثر من غيرها من الفقرات الأخرى . فعند عرض مجموعة من الكلمات بمعدل ما (ليكن كلمة كل ثانية) فإن هذا يتبع للمفحوص فرصة ترديد الكلمة الأولى إلى أن يتم ظهور الكلمة التالية وهكذا .. وفي ضوء هذا يمكن استنتاج أن الفقرات الأولى تخضع للتسميع أو الترديد بمعدل يفوق ما عدتها وإن فهى تبقى في الذاكرة فترة أطول ومن ثم فهى أكثر قابلية للحفظ والاسترجاع .

وقد يكون هذا الأثر نتيجةً لمحدودية سعة الذاكرة قصيرة المدى التي تكون مهيأة لاستقبال ومعالجة الفقرات الأولى إلى أن تصل إلى حدتها الأقصى ، فتقل فاعليتها ومعالجتها للفقرات التالية لها .

٢- أثر الحداة

ومؤدى هذا الأثر أن الفقرات الأخيرة يكون استرجاعها أفضل من استرجاع الفقرات التي تقع وسط القائمة . وربما يرجع إلى محدودية سعة الذاكرة قصيرة المدى التي تصل إلى حدتها الأقصى مع نهاية الفقرات الأولى، ومع تقديم فقرات

أو كلمات إضافية ، تفقد بعض الفقرات أو تحول فتنتقل إلى الذاكرة طويلة المدى وبعد تقديم جميع كلمات القائمة تكون الكلمات التي تقترب من نهاية القائمة ، مازالت ماثلة في الذاكرة قصيرة المدى ومن ثم تصبح أكثر قابلية للاسترجاع عند طلب استرجاعها .

وربما كان ذلك راجعا إلى أن معدل نسيان الفقرات الأولى يكون أكبر من معدل نسيان الفقرات الأخيرة حيث يهبط منحنى النسيان سريعا عقب الحفظ مباشرة ثم يبطئ تدريجيا.

وبصفة عامة فنحن لا نميل إلى تفسير أثر الحداة في ضوء التمييز بين الذاكرة قصيرة المدى أي النموذج الثاني للذاكرة . حيث يمكن أن يحدث أثر الحداة في ظل النموذج الاحادي للذاكرة نتيجة للتدخل والاحلال أي احلال الفقرات الأحداث محل الفقرات الأولى .

ومن الدراسات التي اهتمت بأثر ترتيب عرض المفردات على معدل الحفظ والتذكر :

دراسة (Murdock, 1974) : أجريت هذه الدراسة على نحو ١٩ مفحوص قدمت لكل منهم قائمة من ١٩ كلمة غير مرتبطة عن طريق التسميع . وكان يتم التقديم بمعدل كلمة كل ثانية ، وفي نهاية القائمة أعطيت المجموعة دقة ونصف لكي يكتب كل مفحوص أكبر عدد ممكن من الكلمات التي يستطيع تذكرها بأي طريقة يراها .

وكان من نتائج هذه الدراسة ما يلى :

- ٠ كان معدل تذكر الجزء الأخير من القائمة أعلى من معدلات تذكر باقي أجزاء القائمة .
- ٠ بلغت نسبة تذكر الكلمة الأولى في القوائم ٪ ٩٧ .
- ٠ كانت نسبة تذكر الكلمة الأخيرة في القوائم ما بين ٤٥ - ٦٠ % .

- يرى "ميردوك" أن الجزء الأخير من المنحنى يمثل الاسترجاع من الذاكرة بعضها خاص بالذاكرة قصيرة المدى والبعض الآخر خاص بالذاكرة بعيدة المدى ويقترح "ميردوك" المعادلة التالية:

$$R = STM + LTM \left(1 - \frac{STM}{100} \right)$$

حيث يرمز إلى الاسترجاع بالرمز R والذاكرة قصيرة المدى بالرمز STM والذاكرة بعيدة المدى بالرمز LTM.

دراسة المؤلف ١٩٨٥ : سبق الإشارة إلى هذه الدراسة وأهدافها والفرضيات التي قامت عليها والنتائج التي توصلت إليها عند الحديث عن مستويات تجهيز الكلمة على حفظها وتذكرها أو التعرف عليها أن المألوفية تيسر الحفظ والتذكر . ومعالجة المعلومات .

جـ - أثر المألوفية : Familiarity :

ومن العوامل التي تؤثر أيضاً على معدل الحفظ والتذكر مألوفية المادة موضوع التذكر حيث تشير الدراسات التجريبية التي أجريت حول أثر مألوفية الكلمة على حفظها وتذكرها أو التعرف عليها أن المألوفية تيسر الحفظ والتذكر .

ومن هذه الدراسات : دراسة Howes & Solomon, 1951

حيث قلم الباحثان بتقديم ثلاثة أنماط من الكلمات على النحو التالي :

- أ- كلمات عامة أو مشتركة أو شائعة مثل (بلد - مثال - وعد) .
 - ب- كلمات مألوفة مثل (ظن - خداع - تذوق) .
 - جـ - كلمات نادرة مثل (منجل - خضاب - عسجد) .
- وقد قدمت هذه الكلمات خلال فترات زمنية مختلفة .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى ما يلى :

- تناقص الزمن المطلوب بالنسبة الكلمات الأكثر مألوفية وتذكرها .
- كان هناك تزايد مستمر في زمن التعرف مع اتجاه الكلمة نحو الغرابة .

دراسة : Solomon & Postman , 1952

قام الباحثان بدراسة تجريبية تحت ضبط تجاري جيد ، حيث قدموا قائمة مكونة من مائة كلمة من الكلمات التركية لمتحدثي الإنجليزية وطلب منهم نطقها أو التلفظ بها تحت شروط التقديم التالية :

بعض الكلمات قدمت مرة واحدة والبعض الآخر تكرر تقديمها ٢٥ ، ١٠ ، ٥ ، ٢ مرة باستخدام التاكسسکوب وقد تبينت الكلمات بين مستويات مختلفة من المألوفية .

وقد توصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج أهمها : أن التعرف على الكلمات المألوفة ونطقتها كان أسرع وأقل زمناً منه بالنسبة للكلمات غير المألوفة .

وفي ضوء ما توصل إليه المؤلف في دراسته المشار إليها آنفاً . وعلى ضوء ما توصلت إليه الدراسات والبحوث في هذه النقطة فنحن نرى أن درجة درجة المألوفية تخضع لعدة عوامل منها ، : معناها وشيوخ استخدامها ، الإيحاءات المصاحبة لها ، التركيب الفونولوجي لها . هذا من ناحية ومن ناحية أخرى فالكلمات المألوفة تمثل السهلة في البناء المعرفي لدى الفرد فهي أكثر استخداماً وأسرع الكلمات ففزا إلى الذهن وأطوع في الاستخدام ومن ثم فهي أيسر في الاسترجاع لأنها تمثل المخزون السائل لدى الفرد .

ومما يجدر ذكره أن مألوفية الكلمة أمرٌ نسبيٌ ، فشيوخ مفردات ذاتها في منطقة معينة رهن بظروف خاصة تفرض على الناس متطلبات محددة ، تستخدم فيها هذه المفردات . فكلمات مثل : خيام ، وجمال وصحراء ، وخيال ، وغم ، مفردات يكثر شيوخها في دول الخليج العربي وتعد أكثر مألوفية لهم خاصة البدو منهم .. وتقل درجة مألوفية هذه الكلمات داخل العاصمة والمدن الكبيرة ، حيث ايلقى الحياة المشبع بالمفاهيم والمصطلحات العصرية هو الذي يشكل قاموس استخدام هذه الكلمات والمفاهيم والمصطلحات .

التطبيقات التربوية لهذا الفصل

نظراً لأهمية التطبيقات التربوية للمادة العلمية التي قدمت في هذا الفصل رأينا أن نذيله ببعض التطبيقات على النحو التالي : (من دراسة المؤلف)

- يمكن زيادة ديمومة التعلم وفاعليته بتوجيه اهتمام الطلاب إلى استقبال تجهيز ومعالجة المادة المتعلمة عند المستوى الأعمق من مستويات تجهيز ومعالجة المعلومات وهو المستوى الذي يستخدم أكبر مساحة ممكنة من شبكة ترابطات المعانى داخل الذاكرة .
- يجب النظر إلى التعلم بوصفه بناء تراكيب أو أبنية معرفية ، فعندما يتم تعلم معلومات جديدة فإنها تكون إضافة إلى البنية المعرفية السابق وجودها في الذاكرة .. ولكل يصبح التعلم أكثر ديمومة يتبعه إدماج الخبرات الجديدة في الخبرات السابقة ثم إعادة استخدام هذه الخبرات في المواقف الجديدة .
- من العوامل التي تيسر عملية حفظ واسترجاع المواد المتعلمة وديمومتها تنظيم عرضها وصياغتها بلغة مألوفة .
- لطريقة و مستوى تجهيز ومعالجة المعلومات أثر يفوق أثر التكرار على عمليات الحفظ والتذكر وديمومة التعلم
- ينطوى التكرار على تبسيط مدخل لظاهرة التعلم باقتصاره على مجرد ترديد أو إعادة عرض المعلومات دون إعطاء أيه أهمية للتجهيز أو المعالجة الداخلية للمعلومات الماثلة داخل الذاكرة والتي تأخذ مكانها كعامل أساسى فى تشكيل استجابات الفرد.
- نقطة البدء في تعديل سلوك الفرد هي معلوماته أو بنيته المعرفية وليس الوقت ولا عدد مرات التكرار للمادة المتعلمة ، ومن ثم ينبغي أن يوجه المدرس اهتمامه إلى المستوى الذى تعالج عنده المادة موضوع التعلم .
- يجب تنوع الأسئلة التي تستخدم في اختبار تحصيل الطلاب للمادة العلمية ، كما أن إعادة إدخال المفاهيم والمصطلحات في تراكيب معرفية من خلال الانشطة اللغوية يجعل تعلم هذه المفاهيم والمصطلحات ذا معنى .
- يجب على المدرس أن يكون ملما بالخلفيات المعرفية المختلفة لطلابه التي يحملونها معهم إلى موقف التعلم ، كما يجب التأكيد عند عرض الدرس على

الكلمات أو المفاهيم التي تمثل مفاتيح الدرس مع استشارة الطلاب لإيجاد بعض المفاهيم المرتبطة بها وشرح العلاقات القائمة بينهما .

- يجب على المدرس إمداد الطلاب بالأنشطة الشفهية والتحريرية التي تتطلب تنظيم وتركيب المعلومات من خلال بعض المواقف أو الأحداث التي تدعم صحة الاستنتاجات والتركيب التي يقدمها كل منهم ، مع ربطها بالبنية المعرفية ذات المعنى المرتبط بالدرس.
- يجب على المدرس البناء على المألف على الطلاق عند تقديم معلومات جديدة.
- يجب على المدرس إمداد الطلاب بالمنظمات المسبقة خلال عرض معلومات الدرس وخاصة إذا كان الدرس يتصل بالتجريد أو التعقيد أو عدم المألوفية.
- يجب على المدرس إحداث تكامل بين التعلم المعرفي القائم على المعنى والتعلم الاكتشافي مستخدما كل منها في المساعدة على جعل عملية التعلم فعالة وذات معنى .

الولايات المتحدة

الأسلوب المترافقية لحل المشكلات

الفصل السادس عشر : المدخل المعرفي لحل المشكلات

الفصل السابع عشر : استراتيجيات حل المشكلات

الفصل الثامن عشر : دور الذاكرة والمعرفة في حل المشكلات

الفصل السادس عشر

المدخل المعرفي لحل المشكلات

- مقدمة**
- الروية التقليدية لحل المشكلات**
- حل المشكلات كتجهيز ومعالجة للمعلومات ومحاكاة الحاسوبات الآلية**
- فروض نموذج تجهيز ومعالجة المعلومات لحل المشكلات**
- مراحل حل المشكلات:**
 - مرحلة الإعداد أو التحضير
 - مرحلة الحضانة أو الكمون
 - مرحلة الإنتاج
 - مرحلة التقويم والحكم

المدخل المعرفي لحل المشكلات

مقدمة

على الرغم من اختلاف الصيغ التي تبدو فيها المشكلات من حيث الشكل والحجم ودرجة التعقيد ، إلا أنها بصفة عامة تشتراك في معظم الخصائص والخطوات التي يتعين على الفرد اكتشاف القيام بها للوصول إلى الحل. يستوي في ذلك البحث عن شيء ما غير موجود في مكان مفترض وجوده فيه ، أو البحث عن منزل صديق في مكان ما غير مألوف ، أو محاولة اكتشاف سبب عطل مفاجيء للسيارة ، أو حل مسألة رياضية في امتحان مدرسي. ففي كل موقف من هذه المواقف يواجه الفرد موقفاً أو مشكلة معينة تكون الاستجابة الصحيحة أو الحل غير محدد تماماً أو غير صريح أو غامض .

وبالإضافة إلى ذلك فإن مشكلات الحياة التي تواجهنا يومياً في العمل والبيت غالباً ما ينشد الناس حلولاً لها . وكثيراً ما يقضى كثيراً من الناس أزمنة كبيرة في حل الكلمات المتقاطعة أو تكميل الصور أو لعب الشطرنج . وخلال الحياة اليومية يواجه الناس كثيراً من المشكلات التي تتتنوع تنوعاً هائلاً من حيث الصعوبة ودرجة الأهمية ، والعمليات العقلية المعرفية المستخدمة وما تستثيره المشكلة من نشاط عقلي معرفي .

ولكي نعطي تصوراً واضحاً حول كيف يحاول الناس حل المشكلات التي تعترضهم ، يجب تحديد العوامل التي تجعل المشكلات تبدو صعبة أو سهلة الحل ، كما يتعين علينا أن نحدد طبيعة المشكلات التي سيقدم الشخص على حلها ، ومن ذلك :

- أن تكون المشكلة متحررة تقافياً وأن تكون تامة التحديد .
- أن تكون المشكلة واضحة البداية والنهاية .
- أن تكون المشكلة واقعية ومنطقية وربما تكون مستعاراً من الحياة اليومية .

ولهذا يحاول الباحثون استخدام المشكلات أكثر واقعية أو بناءً المشكلات تتوافر فيها معظم الخصائص السابقة بحيث يمكن أن نفسر من خلالها سلوك حل المشكلات .

والآن ما الذى يحدث عندما يواجه الإنسان مشكلة ما ؟

إذا نظرنا لمقياس الكفاية أو الفاعلية مثل مدى قدرة الفرد على حل المشكلة أو مقدار الزمن اللازم للحل، فإنه يتبع أن نتساءل ما هي الأنشطة العقلية التي يمكن أن تستخدم أو يتم توظيفها عند القيام بحل مشكلة ما؟ الواقع أن الإجابة عن هذه التساؤلات كانت دائماً مختلفة، فضلاً عن أن تغير رؤى علماء النفس حل المشكلات كان مثيراً خلال النصف الثاني من هذا القرن.

الرؤى التقليدية لحل المشكلات

حاول بعض النظريين تفسير حل المشكلات من خلال مبادئ التعلم الترابطى المشتقة من نظريات التعلم الكلاسيكى والتعلم الإجرائى مثل (Maltzman) (1955)، ووفقاً لهذه النظرة فإن الفرد يواجه الموقف المُشكل بسلسلة معقدة من المثيرات والاستجابات المترابطة نتيجة للخبرات السابقة. وتعمل المشكلة على إثارة بعض هذه الترابطات أكثر من غيرها، مع تضمين واضح هو أن صعوبة المشكلة سوف تعتمد على مدى قوّة الترابطات المعقدة، مع ميل إلى التمييز بين مواقف الفشل ومواقف النجاح والتي تعمل كعامل تعزيز. وباختصار شديد فإن هذه الرؤية تؤكد على استحضار التعلم السابق لاستخدامه في الموقف المُشكل.

وهناك رؤية مختلفة لحل المشكلات اقترحها علماء علم النفس الجشتالطى، حيث يؤكد هؤلاء على أهمية البنية الترکيبية للموقف المُشكل وتكوين بنية جديدة من الأفكار القديمة.

وقد ميز "ماير" Maier 1942 بين حل المشكلات بالاستخدام المباشر للتعلم السابق (التفكير المعاد صياغته)، وحل المشكلات القائم على انتاج الحل (التفكير الانتاجى) ويرى "ماير" أن تكوين بنية يقوم على الاسترشاد بالتوجيهات المنبثقة من الموقف المُشكل نفسه، وبمعنى آخر فإن الاقتصاد على تحليل الخبرات السابقة، ليس كافياً لفهم نشاط حل المشكلات Bourne et al., 1971.

وكلاً الرؤيتين : الترابطيون ، الجشتالطيون لحل المشكلات قد قادتا إلى بحوث مهمة : فبعض تتبّعهما أكّتها البحوث، وبعض الآخر لم يتم تدعيمه بعد. كما أن أي من الرؤيتين ليس لديها الأدلة التجريبية الكافية لتشكيل إطار عمل

لفهم نشاط حل المشكلات من خلال الخصائص المختلفة لكل نظرية منها ، وقد أدى هذا إلى اندماج فروض كل من الترابطين والجشتطيين ليكونا معا النموذج العام لتجهيز المعلومات كطريقة لحل المشكلات، وفيها يعد الفرد اداة ذاتية النشاط لتجهيز ومعالجة المعلومات مستخدما المسارات العامة والفرعية في عملية التجهيز والإعداد (الروتين العام والروتين الفرعى بالاستعارة من المفاهيم المستخدمة فى الحاسوب الآلية) .

حل المشكلات كتجهيز ومعالجة للمعلومات ومحاكاة الحاسبات الآلية

Problem Solving as Information Processing and Computer Simulation

مع بداية خمسينات هذا القرن أصبحت الحاسوبات الآلية (Computers) على درجة عالية من الكفاية والتقدم والفاعلية . وبذا العلماء يحاولون برمجة هذه الحاسوبات لأداء مهام على درجة عالية و بالغة من التعقيد . ومع تتعاقب السنوات أصبحت الحاسوبات الآلية ببرمجة لتلعب الشطرنج ، ولبرهنة على نظريات المنطق الرمزي . ولتعلم قائمة من الكلمات وفهم اللغة والاستشهاد ببعض الأمثلة . و الواقع أن محاولة جعل الحاسوب الآلى قادرا على اداء المهام أو حل المشكلات المعقدة هي أساسا محاولة لانتاج وصياغة ما يسمى بالذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence وبصورة أكثر تحديدا فان العمل من أجل استحداث الذكاء الاصطناعي لا يرتبط بالضرورة بعلم النفس الإنساني لأن الحاسوب الآلى ربما لا يمكن ببرمجته لأداء المهام أو المشكلات بأسلوب يتفق تماما مع الأسلوب الذى يستخدمه الإنسان فى اداء المهام أو المشكلات . ومع ذلك فقد حاول عدد من الباحثين برمجة الحاسوب الالكتروني لأداء المهام وفقا للأساليب السلوكية التى يؤدى بها الإنسان ذات المهام . وكان البحث فى عمليات الاتمته أو البرمجة له تأثير عميق على سيكولوجية العمليات المعرفية للإنسان . ومبdenia تقوم تلك العمليات على برمجة الحاسوب للعمل بأسلوب محدد ومقارنة اداءه بأداء الأفراد للمهمة أو المشكلة نفسها . وبالنهاية بين اداء الحاسوب الآلى واداء الإنسان ، امكن افتراض أن الناس يستخدمون عمليات تشبه تلك التى تم برمجتها للحاسوب الالكتروني . بينما الناقضات تشير إلى اختلافات جوهرية بين الحاسوب الآلى والعمليات العقلية المعرفية لدى الإنسان .

وكلا من عملية البرمجة ذاتها ومقارنة أداء الحاسب بأداء الإنسان كلاما عمليتين غاية في التعقيد ويصعب تلخيصهما. وهناك كتب متخصصة فيما مثل: 1976, Raphael & Simon, 1972, Newell إمكانات الحاسب الالى في الاصدارات العظيمة لتطوير رؤية نموذج تجهيز المعلومات لحل المشكلات .

وحل المشكلة يتطلب فردا لا يقتصر دوره في الموقف المشكل على مجرد تسجيل المعلومات المتاحة فقط ، بل يقوم بالمعالجة والتعديل وتحويل المعلومات وإعادة صياغتها وتكوين بنية توصله بشكل أو باخر إلى الحل . وسلوك حل المشكلة يتطلب أيضا اكتشاف واسترجاع كلا من المعرفة الواقعية أو الحقيقة والمعرفة الإجرائية من الذاكرة طويلة المدى ، وبصفة خاصة في المشكلات الطويلة التي يقوم فيها الوصول إلى الحل على استخدام مخازن الذاكرة واسترجاع التعميمات الأولية للمعلومات الواردة في المشكلة، لكنى تستخدم في المراحل المتأخرة. وحتى هذا التقى المختصر يشير بوضوح إلى أن سلوك حل المشكلة ليس عملية معرفية احادية أو منفصلة ولكنه عملية معقدة وتحتاج لعدد من الانشطة العقلية المعرفية ، وبينما تحتاج بعض المشكلات إلى نشاط عقلى بسيط تحتاج بعض المشكلات الأخرى إلى عمليات غاية في الدقة والتعقيد ، وبينما تبدو بعض العمليات أقل أهمية تبدو عمليات أخرى أكثر أهمية . وللهذا السبب سوف نناقش كلا من المشكلات البسيطة والمركبة بشكل مستقل بعد أن نتعرض للفرض التي يقوم عليها نموذج تجهيز المعلومات لحل المشكلات .

فروض نموذج تجهيز ومعالجة المعلومات لحل المشكلات

ذكرنا أنفا أن حل المشكلات هو نوع من النشاط العقلى وسنحاول فيما يلى أن نلخص أهم العوامل أو الخصائص الكبرى التي تؤثر على حل المشكلات من وجهة نظر منظور تجهيز المعلومات أخذين في الحسبان وجهات نظر كل من Hunt, 1971; Newell & Simon, 1972 تجهيز المعلومات في معالجته لحل المشكلات على الافتراضات التالية :

- ١ - الانتباه للمثيرات البيئية عملية محدودة وارادية وانتقائية أي تقوم على الاختيار الانتقائي للمثيرات.

- ٢ - مستوى الاداء على حل أي مشكلة أو مهمة من المهام هو دالة مشتركة لكل من نوعية البيانات المتاحة ، وتنوع مصادر تجهيز أو إعداد المعلومات وكلا من المعلومات البنية الفورية المتاحة والمحتوى الكامن فى الذاكرة قصيرة المدى الذى تشكل جزءا من هذه المعلومات .
- ٣ - هناك بعض القيود أو الحدود لإمكانات التجهيز أو الأعداد أو المعالجة وعندما تتطلب المهمة أو المشكلة زيادة هذه الحدود أو الضغط على الذاكرة قصيرة المدى، يتوجه مستوى الاداء تدريجيا إلى الهبوط على الرغم من أن الاداء قد يتعرض لهبوط مفاجئ في ظل بعض الظروف المعينة الأخرى.
- ٤ - عمليات اعداد و تجهيز المعلومات تتطلب الاحتفاظ بالمحتوى فى الذاكرة قصيرة المدى S.T.M و معالجة هذا المحتوى فى إطار الإمكانيات المحدودة المتاحة .
- ٥ - تدخل المعلومات وتسترجع إلى ومن الذاكرة طويلة المدى L.T.M والتي تتطوى على سعة غير محدودة . ودخول المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى يتطلب إمكانات تجهيزية معينة . فعند استعادة بعض المعلومات التي تتطلب الحد الأدنى من المعالجة من الذاكرة طويلة المدى ربما يحدث نوعا من الفشل في استعادة تلك المعلومات .
- ٦ - تحدث الخطوات الرئيسية للإعداد أو التجهيز والمعالجة عند حل المشكلات بشكل شديد الاتساق بالتزامن أو بالتعاقب أو بكلاهما.

وهذه الخصائص أو الافتراضات تفرض نفسها على الطريقة التي يحاول بها الأفراد حل المشكلات كما أنها تفترض اساليب متباعدة للصعوبات التي يمكن توقعها . وفي الموقف المشكّل الذي يتميّز بثراء المعلومات يصبح الفرد أحيانا غير قادر على اختيار أي المعلومات أكثر أهمية أو أكثر ضرورة مثله مثل الموقف الذي يتميّز بافتقار المعلومات المتاحة حيث يصبح الفرد غير قادر على اختيار أي من هذه المعلومات تعد أساسا لحل الموقف المشكّل . فإذا كان حل المشكلة يتطلّب استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى L.T.M ، فمن الممكن أن يكون الفشل في الوصول إلى الحل راجعا ببساطة إلى عدم فاعلية أو يسر عملية الاسترجاع ، والحقيقة أن الفرد يستطيع أن يعرف بعض الشيء ولكنه يفشل في استرجاع المعلومات المتعلقة relative بالموقف المشكّل ، وقد

يمكن تشبيه هذا الموقف بظاهرة (زلة أو غلطة لسان) Tip of the Tongue (Tip of the Tongue) يمكن أن بعض العمليات أو المعالجات العقلية تكون دالة أو وظيفة للصيغة الكلامية الموازية لها. فان هذا التأثير يحدث في وقت واحد دون تداخل متبادل على افتراض أن كثيرا من الانشطة العقلية لتجهيز ومعالجة المعلومات تستخدم جهاز إعداد مركزي ذو سعة أو طاقة محدودة على العمل النمطي .

والواقع انه يمكن افتراض أن نشاط حل المشكلات هو نشاط وقتي. يرتبط بالموقف المشكل ويقوم على استخدام كل من المعلومات المخزنة في الذاكرة قصيرة المدى S.T.M والمحددات التي تحكم نشاط حل المشكلات. ومن المهم أن نعرف أو أن نعي أن حل المشكلات يتطلب قدرات تذكرية نشطة أو فعالة (وهذه على مستوى الذاكرة قصيرة المدى، على سبيل المثال ربما يعرف الفرد (من خلال المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى أن $16 = 9 + 7$ ولكن لا يستطيع ان يفعل شيئا بهذه المعلومات مالم تتشط هذه الذاكرة وتستحضرها إلى الذاكرة قصيرة المدى . وإن سنقتصر هنا على التركيز على كمية المحتوى الذي يمكن حمله في الذاكرة قصيرة المدى، حيث يفرض الموقف المشكل متطلبات إضافية، ليس لأن الفرد يجب أن يكون حاملا للمعلومات في الذاكرة قصيرة المدى، ولكن أيضا لأن حل الموقف المشكل يرتبط إلى جانب ذلك بكيفية معالجه لهذه المعلومات .

وعلى ضوء دراساتنا في هذا المجال (فتحي الزيارات ١٩٨٤، ١٩٨٥) فاننا نرى أن المعالجات العقلية للمعلومات تتدخل مع المحتوى المخزن في الذاكرة ، حيث إن النشاط العقلي لحل المشكلات يقوم على التحدي العقلي أو المنافسة العقلية لأن الفرد في هذا الموقف عليه أن يكون جاهزا بما هو محمول في الذاكرة العاملة (المحتوى) وأن يقوم بمعالجه وإعداد وتجهيز هذا المحتوى لكي يحل المشكلة .

مثال : لنفترض أن أمامنا مشكلة جمع الأرقام التالية :

$$19542 + 68471 + 85263 = ?$$

فبعد محاولة فرد ما حل هذه المشكلة (عقليا - شفهيا - دون استخدام للورقة والقلم) فان المشكلة تبدو صعبة على الرغم من سهولتها مع استخدام الورقة والقلم . وتنشأ صعوبة حل المشكلة الحالية شفهيا لأن معالجة هذه الأرقام

وجمعها إلى بعضها البعض هي الخطوة الفورية، ثم تذكر حاصل الجمع السابق. كل ذلك يحدث بشكل تنافسي في ظل إمكانات تجهيزية محدودة (السعة التذكيرية + المعالجة العقلية + التداخل). وإذا تعرض الفرد لموقف مشكل أكثر صعوبة من الجمع بحيث يشكل موقفا غير عادي فان إدراك محدودية الإمكانات التجهيزية تبدو أوضح وربما يتضح ذلك من مقارنة (أ) ، (ب) التاليين:

$$(1) \quad ? = 8+11$$

$$(b) \quad ? = 11 \times 8 \times 31$$

وربما تكون الفروق المتوقعة بين درجة الصعوبة في كل من المشكلتين ليست ذات قيمة كبيرة إذا ما استخدمنا الورقة والقلم ولكن هذه الفروق تصبح جلية ومحسوسة عند محاولة حل المشكلة شفهيا، نظرا لأن عمليات الضرب تحتاج إمكانات تجهيزية أو معالجات عقلية أكثر تعقيدا أو ان المحتوى المحمول في الذاكرة قصيرة المدى يكون أكبر. وعلى ذلك فان هناك عوامل هامة تحكم النشاط العقلي عند حل المشكلات ومن هذه العوامل :

- ١- **مدى قابلية المشكلة للحل:** يجب أن تكون المشكلة قابلة للحل باستخدام استراتيجيه لا تتوقف على محدودية السعة التجهيزية للمعلومات .
 - ٢- **محدودية السعة :** يواجه الأفراد عند حل المشكلات صعوبات متعددة ومتباينة بسبب محدودية السعة التي تمثل في :
 - الفشل في استخدام المعلومات المتعلقة بالموقف المشكل .
 - نسيان المحاولات المبكرة للوصول إلى الحل .
 - ٣- **مستوى الخبرة ودرجة المعرفة:** حيث إن الأفراد ذوي الخبرة والمعرفة يكون إستيعابهم للمشكلات التي تواجههم أيسر بسبب أن مهاراتهم تسمح لهم بحل المشكلة بقليل من الضغط على سعة وتجهيز و معالجة المعلومات .
 - ٤- **الذاكرة العاملة المتاحة:** تتوقف فاعلية النشاط العقلي في حل المشكلات إلى حد ما على السعة التذكيرية المتاحة لذاكرة العاملة . (فتحى الزيات، ١٩٨٤)
- هذا ويمكن افتراض أن محدودية سعة التجهيز أو الإعداد أو المعالجة تتباين وفقا للعوامل المصاحبة المؤثرة في مجال الموقف المشكل ، وقد اقترح "برونر،

جودنو ، أوستن " Bruner, Goodnow and Austin, 1956" أن الفرد إذا ما واجه مهمة أو مشكلة عقلية فإنه يصبح فيما يسمى بصراع الأهداف ، واحد هذه الأهداف هو استكمال المهمة بالفاعلية المرجوه كلما أمكن ولكن هذا الهدف يمكن أن يتعارض مع تخفيض حجم النشاط العقلى المعرفى (الجهد العقلى أو الضغط على سعة الإعداد أو التجهيز أو المعالجة) .

والواقع أن استراتيجية المعالجة الذهنية للمشكلة هي التي تؤدى إلى فاعلية الحل وتوفير الجهد العقلى . ومع ذلك يجب على الفرد أن يختار الأسلوب الأقل فعالية من أجل المحافظة على الجهد العقلى في الحدود المقبولة .

مراحل حل المشكلات

يقوم النشاط العقلى لحل المشكلات على استخدام عدد متعاظم من مكونات الإعداد أو التجهيز أو المعالجة والواقع أن تحديد عدد العمليات العقلية المستخدمة يتوقف على إمكانية تصنيف أي مجموعة من الخطوات تحت أي من هذه العمليات .

وبصفة عامة يمكن القول أن النشاط العقلى المستخدم في حل المشكلات يمر بالمراحل التالية:

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| Preparation | - الإعداد أو التحضير أو التجهيز |
| Production | - الإنتاج |
| Judgment or Evaluation | - التقويم والحكم |

ويمكن تلخيص الأنشطة المتضمنة في كل مرحلة من هذه المراحل فيما يلى:

أولاً : مرحلة الإعداد أو التجهيز

ويمكن تسميتها بمرحلة فهم المشكلة Understanding the problem وتنصمن الأنشطة التالية :

- تحديد معيار أو مركب أو ميزان الحل .
- تحديد أبعاد المشكلة من خلال المفردات المعطاه أو المعطيات .

- تحديد المحددات التي تحكم محاولات الحل أو استراتيجيات الحل .
- مقارنة المشكلة بما هو مخزن في الذاكرة طويلة المدى من الخبرات السابقة.
- مخرجات الحل (بناء أو تكوين تصورات الحل) .
- تقسيم المشكلة الكلية إلى مشكلات فرعية أو جزئية .
- تبسيط المشكلة عن طريق تجاهل بعض المعلومات التي يمكن تجاهلها والتركيز على المعلومات المتعلقة .

ثانياً : مرحلة توليد أو استحداث الحلول الممكنة (الإنتاج)

وتتضمن الأنشطة التالية :

- استرجاع الحقائق والأساليب من الذاكرة طويلة المدى .
- فحص وتمحيص المعلومات المتاحة في البيئة المجالية للمشكلة .
- معالجة محتوى الذاكرة قصيرة المدى .
- تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى لاحتمال استخدامها فيما بعد.
- أخيراً انتاج الحل المحتمل .

ثالثاً : مرحلة التقويم والحكم (تقويم الحلول المستحدثة)

وتتضمن الأنشطة التالية :

- مقارنة الحل المستحدث بمعايير أو محكّات الحل .
- اختيار أساس لاتخاذ القرار الذي يلائم المحددات المائلة في المشكلة .
- الخروج بقرار حل المشكلة أو أن الأمر لا يزال يتطلب مزيداً من العمل أو التفكير أو الجهد أو المعلومات .

ومن المسلم به أن مرحلة الإعداد أو التحضير أو الفهم تمثل المرحلة الأولى. وأن مرحلة الإنتاج تمثل المرحلة الثانية . وأن مرحلة التقويم والحكم تمثل المرحلة الثالثة. ومع ذلك فإنه يمكن القول أن هذه المراحل متداخلة وأن نشاط حل المشكلات بصفة عامة ينطوي على تعقيد يجعل انشطة هذه المراحل تحدث

بطريقة دائرية، والفصل بين تلك المراحل هنا هو محاولة لفهم طبيعة الأنشطة العقلية المعرفية التي تتطوى عليها كل مرحلة. فمثلاً تأخذ محاولة الفرد الخروج بالفكرة تلو الأخرى شكلًا دائرياً ومتكرراً مروراً بمرحلة الانتاج والتقويم أو الحكم. فعندما ينتهي التقويم إلى تقرير أن الانتاج عقيم أو لا يتمشى تماماً مع معايير الحل ، فإن الفرد يعود ثانية إلى مرحلة الإعداد أو التحضير أو التجهيز أو المعالجة في محاولة للتوصل إلى تفسير أو فهم مختلف للمشكلة . ويحدث ذلك أيضاً عندما تتطلب المشكلة استيعاب أكبر قدر من المعلومات المتعلقة بها حيث يؤدي ذلك إلى نسيان الفرد لبعض هذه المعلومات . ونتيجة لذلك يعود ثانية إلى مرحلة الإعداد أو الفهم أو التحضير أو المعالجة . وقد استخدم كل من " جونسون ، وجيننج 1963 Johnson & Jennings تكتيكاً خاصاً لقياس زمن كل مرحلة من هذه المراحل ، ولكنه توصل إلى أن الفصل التام بين هذه المراحل هو استثناء أكثر منه قاعدة . (Newell & Simon, 1972)

وبعد هذا التصور عن النشاط العقلي المعرفي لحل المشكلات ، نتناول فيما يلى طبيعة ما يحدث في كل مرحلة من هذه المراحل على حده :

مرحلة الإعداد أو التحضير أو الفهم Preparation

هناك تبايناً كبيراً في الوقت والجهد المبذول في مرحلة الإعداد أو التحضير والفهم بين أداء الأفراد للمشكلة نفسها . فعلى سبيل المثال في مشكلة لعبة الشطرنج تكون المشكلة من :

- ١ - الواقع المحددة للقطع الموجودة على رقعة الشطرنج .
- ٢ - الهدف المتمثل في عدد الحركات المطلوب القيام بها لإنتهاء الدور .
- ٣ - القيود التي تفرضها أحكام اللعبة والتي يجب أخذها في الحسبان عند تقرير الوصول إلى الحل .

ولاعب الشطرنج ذو الخبرة سوف يستوعب هذه المعلومات بسرعة أكبر ويتجه بفاعلية إلى التركيز على الهدف المنشود (المتعلق بتحقيق الهدف) ويقضى وقتاً ضئيلاً على الجزء المتعلق بتحقيق الهدف ، حيث إن المعلومات

المتعلقة باحكام اللعبة قد سبق تعلمها واتقانها، وأصبح لديه الاستعداد الكافي القابل للاسترجاع بشكل اوتوماتيكي من الذاكرة طويلة المدى ومن ناحية أخرى قد يقضى وقتا اعتباريا في تساولات مثل "ما هي الحركة التي يجب أن اتخاذها بهذه القطعة"؟

وتمثل نتائج أو مخرجات مرحلة الإعداد في تفسير المشكلة وتصورها كما ترى من وجهة نظر الفرد الذي يجب أن يحاول حلها ، ومن ثم تلعب طبيعة تفسيرات الشخص القائم بالحل دورا هاما في تحديد مدى قابلية المشكلة للحل. بمعنى أنه إذا كانت تفسيرات الفرد مرتبطة أو قائمة تماما على التركيب البنائي للمشكلة ذاتها (أى تفسيره للمشكلة موضوعيا) فإنه من المحتمل أن يستحضر المشكلة ذاتها بأساليب مختلفة بعضها يؤدي إلى أيسر الحلول أكثر من الأساليب الأخرى (وسوف نتعرض لهذه النقطة تفصيلا فيما بعد) وبالإضافة إلى ذلك فان الأفراد مختلفون في أنواع التصورات التي يبنونها مما يؤثر تماما على فرصهم في الوصول إلى الحل ويمكن أن نوضح ذلك من خلال مشكلة "الأزواج المترابطة" الواردة في شكل (١/٥).

فعلى الرغم من أن المعلومات المقدمة في مشكلة الأزواج المترابطة عبادة ما تكون مصوحة في جمل، إلا أن القائمين بحل هذه المشكلات الذين يستخدمون القلم والورقة وجدوا أن هذا الأسلوب يمكنهم من تصور المعلومات الواردة في الشكل بطريقة مختلفة.

ويعرض الشكل (١/٥) طرقا مختلفة لتصور المعلومات ابتداء من العبارة رقم (١) إلى العبارة رقم (٣) وعادة ما تكون مفردات البنية أو الشكل بالضرورة ترجمة سريعة للجمل أو العبارات نفسها، بينما تكون شبكة البنية أو هيكلها يتضمن جميع المفردات المتعلقة باتصال الخطوط التي تشكلها "الأزواج المترابطة" وتسمح بنية المصفوفة بتصور كلا من الأزواج المترابطة والعلاقات غير المحتملة (يعنى أنه إذا كان احمد يرتدي قميصا أزرقا .. فإذا هو لا يرتدي قميصا ذا لون آخر، وأنه ليس هناك شخص اخر يرتدي القميص الازرق).

شبكة علاقات البنية أو الشكل	مفردات البنية أو الشكل
أحمد ايهاب مصطفى محمد	احمد - ازرق
أزرق أحمر أخضر أبيض	احمر - بيجو
بيجو نصر فيات فورد	محمد - نصر

بنية المصفوفة Matrix Format

أزرق أحمر أخضر أبيض				أزرق أحمر أخضر أبيض			
				نعم	نعم		
نعم	أحمد	بيجو	بيجو	أحمد	بيجو	نصر	فيات
	إيهاب			x			
	مصطفى						
	محمد						

بيجو نصر فيات فورد				بيجو نصر فيات فورد			
				نعم	نعم		
نعم	أحمد	بيجو	بيجو	أحمد	بيجو	نصر	فيات
	x						

شكل (١/٥)

التصورات المستخدمة في مشكلة الأزواج المترابطة

وهذه التصورات تتطوى على خصائص متباعدة بالنسبة للأفراد، مما يؤثر على درجة استفادتهم منها . فكلا من صيغتي الشبكة والمصفوفات مع شمولهم على جميع المفردات تقدمان بعض الأفكار عن ماهية الأزواج المترابطة المطلوب إيجادها أو التعرف عليها بينما صيغة قائمة المفردات لا تتيح ذلك .

كما تقدم صيغة المصفوفة تصورا للعلاقات غير الممكنة أو المحتملة وهي تمثل ميزة أو افضلية على غيرها فيمكن للشخص الذي يستخدم صيغة المصفوفة أن يستنتج الحل ويؤشر على العلاقات غير المحتملة المؤشر عليها بعلامة X في الشكل السابق .

ويشير البحث الذي اجراه "شوارتز" Schwartz 1971 إلى أن الأفراد الذين يستخدمون تصورا أو صيغة المصفوفة أكثر نجاحا وتفوقا عند حل مشكلات الأزواج المترابطة كما تشير الدراسات التي استخدمت مشكلات أخرى إلى تقرير أن خصائص ذوى القدرة على حل المشكلات انهم يقللون إلى أقصى حد من الضغط على الذاكرة قصيرة المدى وهو ما يتسم مع نتائج دراسات مشكلات الأزواج المترابطة .

مرحلة الحضانة : Incubation

تعد مراحل الإعداد أو التحضير أو الفهم والانتاج والتقويم أو الحكم من الوجهة المنطقية مراحل هامة وضرورية لحل المشكلات ، ويضيف البعض إلى هذه المراحل مرحلة رابعة هي مرحلة الحضانة أي حضانة الفكر التي غالبا ما يفترض وجودها بشكل افتراضي أو محتمل ولكنه يمثل أهمية لا يستهان بها .

وترجع أهمية هذه المرحلة إلى الفترة التي لا يكون الفرد خلالها نشطا أو واعيا تماما . وهي الفترة التي يبدأ خلالها محاولة حل المشكلة لكنه لم يصل بعد للحل . الواقع أن مرحلة حضانة الأفكار تستر على اهتمام كثير من الناس بوصفها عاملأ هاما يمكن أن يساعد في حل المشكلات ، ويدلل هؤلاء على ذلك أن كثيرا من البارزين أو المبتكرین ذكروا انهم توصلوا إلى حلول لمعظم المشكلات التي تواجههم وهم خارج نطاق الموقف المشكل أو بعد فترة قد تطول أو تقصر من مواجهة المشكلة . وقد تكون الظروف التي توصلوا خلالها لحل كثير من تلك المشكلات خارج المجال الفيزيقى للموقف المشكل . وقد قادت مثل هذه التقارير الباحثين إلى محاولة الإجابة عن السؤال التالي :

هل من الأفضل العمل المستمر من أجل التوصل إلى حل لمشكلة ما عسيرة الحل ؟ أم الأفضل ترك الموقف المشكل والخروج بعيدا عن مجاله ؟

وقد اقترح الكثيرون من ذوى الأذكار النظرية تعليقات مقبولة للآثار الإيجابية المتوقعة لمرحلة الحضانة منها أن التوقف لبعض الوقت أفضل من استمرار العمل فى محاولة حل المشكلات عسيرة الحل. فعندما يحاول الفرد العمل بعض الوقت لحل مشكلة ما دون إحراز نجاح أو تقدم فيها فإنه من المقبول منطقيا انه يلحقه بعض التعب العقلى أو على الأقل يمكن القول أن حماواته فى الاتجاه غير الملائم أو الصحيح . وربما يكون الحصول على قسط من الراحة يسمح للأوضاع الصحيحة لحل المشكلة ان تأخذ مكانها من خلال الرؤية الحية الجديدة للمشكلة وهناك اعتقاد واضح لدى كثير من المخترعين أن الآثار الإيجابية لمرحلة الحضانة تتمثل فى العمل اللاشعورى الذى يستمر فى تناول المشكلة خلال فترات الراحة الانتقالية، وهناك احتمال آخر يمكن أن يؤدى إلى تناقص الاستجابات بمعنى أن الفرد يستجيب لأحيطاته أكثر من استجابته الكاملة لحل المشكلة المائلة ، وخلال فترة الراحة الانتقالية ربما يتبدل الاحباط أو يزول ومن ثم يوجه الفرد كل طاقته لحل المشكلة باقل مستوى ممكن من التشتت أو تداخل الاستجابات .

ولدراسة آثار مرحلة الحضانة استخدم الباحثون تصميمات تجريبية قائمة على اختيار مجموعتين تجريبية وضابطة، وكل من المجموعة التجريبية (الحضانة) والمجموعة الضابطة تخضع لفترة أولية من العمل (أ) . ولكن لا يتم حل المشكلة خلال تلك الفترة . وقبل استئناف العمل خلال الفترة (ب) تأخذ مجموعة الحضانة (المجموعة التجريبية) فترة راحة . بينما لا تأخذ المجموعة الضابطة فترة راحة . وتتبع الفترة (ب) مباشرة الفترة (أ) وبدون فاصل . واما فترة الراحة عادة ما يتم شغلها ببعض الانشطة التى تبعد المفحوصين من العمل المباشر فى حل المشكلة . والسؤال الذى يسعى هذا التصميم التجريبى للإجابة عنه هو أي المجموعتين يكون أداؤها أفضل خلال الفترة (ب)، فإذا كان اداء المجموعة التجريبية (الحضانة) خلال الفترة (ب) أفضل، فإنه يمكن القول أن لفترة الحضانة آثارا إيجابية . وقد أجريت عدة بحوث فى هذا الصدد كشفت عن آثار إيجابية لفترة الحضانة أحيانا و عدم ظهور هذه الآثار أحيانا أخرى . ومن هذه البحوث: Dominowski & Jenerick, 1972; Duncan, 1973

من الواضح تماما أن الحاجة تتطلب إجراء مزيد من البحث فى هذا المجال بسبب أن الآثار الإيجابية لمرحلة الحضانة ربما تعتمد على : نوع المشكلة

المستخدمة ، طول فترة الراحة الانتقالية ، طبيعة الأنشطة التي يتم بها شغل فترة الراحة الانتقالية . وما زال هناك كثير من العوامل المشتركة التي لم يتم تناولها بالدراسة أو البحث بعد .

ويمكن القول أن هذا النوع من الدراسات يعد نادرا في البيئة العربية الأمر الذي يتطلب استثارة حماس الباحثين حوله .

والفكرة السائدة في هذا المجال حاليا ، هو أن قدرة الشخص على حل المشكلة تتزايد إذا ما أخذت فترة راحة بعيدا عن المشكلة عسيرة الحل . وما زال يلقي هذا الفكر تدعيمًا جزئيا حتى الآن .

مرحلة الإنتاج : Production

تنطوي عملية اكتشاف الحل لمشكلة ما على استخدام العديد من الأنشطة العقلية المتباينة كما سبق أن أوضحنا ، على أنه يمكن القول أن حل المشكلات البسيطة ربما يعتمد أساسا على استرجاع المعلومات الصحيحة من الذاكرة طويلة المدى بينما المشكلات الأكثر تعقيدا مثل مشكلات الأزواج المترابطة والشطرنج تتطلب استراتيجيات للحل أكثر تشعبا أو تعقيدا . ويجدر هنا أن نميز بين فنتين عامتين لأساليب حل المشكلات هما : أسلوب الحل الروتيني أو التتابعى، وأسلوب الحل الاكتشافى .

ويقوم أسلوب الحل الروتيني أو التتابعى Algorithms على المنهج الذى يتعين على الفرد اتباعه فى الوصول إلى الحل . فعلى سبيل المثال : الحل الروتيني أو التتابعى لمشكلة الترتيب التالية لكلمة (ت ه ب ر ئ) يقوم على الطرق المنظمة لاختبار صحة جميع بدائل الحروف الخمسة كما يلى (ت ه ب ر ئ)، ت ه ب ئ ر، ت ه ر ب ئ، ت ه ر ئ ب، ت ه ب ر ئ، ت ه ئ ب، ت ب ه ر ئ، ت ب ر ه ئ،، ت ر ب ئ ه . وهكذا

و نناقش فيما يلى بعض البحوث التى أجريت حول هذا الأسلوب، ومما يجدر الإشارة إليه أن هذا الأسلوب لا يلائم الكثير من المشكلات كمشكلة "الشمعة" التى أوردها ص (٣٨٢) .

ويرى نيويل وسيمون 1972 أن النشاط الإنساني لحل المشكلات لا يتفق مع طبيعة هذا النوع من أساليب حل المشكلات، وإنما يستخدم الإنسان عادة أسلوب الحل الاكتشافي الذي يتفق مع طبيعة النشاط العقلي للإنسان القائم على إمكانية استخدام استراتيجية: القفز في الاستنتاج والعمل إلى للأمام وإلى الخلف .

وينطوي أسلوب الحل الاكتشافي على تقليل المشكلة على وجوهها بسرعة، بحيث يمكن الوصول إلى حلول سريعة أو لا حلول على الإطلاق . فطريقة الحل الاكتشافي تقوم على الحلول المختارة أو المقيدة والتي غالباً ما يكون الجهد المعرفى فيها متخفضاً ، فمثلاً : عند مواجهة الفرد لمشكلة الشطرنج فإنه يتبعن عليه أن يستخدم أسلوب الحل الاكتشافي محاولاً فقط تهديد ملك الخصم " كش ملك " مع الأخذ في الاعتبار محدودية عدد الحركات، وتختلف طريقة الحل الاكتشافي من ناحية إمكانات تطبيقها . ويشير " نوييل وسيمون " أن هذه الطريقة هي نتاج مرحلتين الإعداد أو التحضير أو الفهم والانتاج .

وتبدأ عملية التخطيط للحل بمحاولة اضفاء نوع من التبسيط عن طريق تجاهل الفرد لبعض المعلومات المصاحبة للمشكلة بهدف انتاج مشكلة بسيطة، بحيث يسهل إيجاد أو اكتشاف حلها مع استخدام حل المشكلة البسطة في التوصل إلى الحل الشامل للمشكلة قبل تبسيطها . ونسوق الأمثلة التالية للتدليل على نزوع الفرد في الموقف المشكل إلى تخطيط الحل مثل :

- ١- محاولة حل مشكلة الشطرنج مع تجاهل الحركات المحتملة التي يقوم بها الخصم .
- ٢- محاولة حل مشكلة الأزواج المترابطة عن طريق إنشاء علاقات بين الأسماء والوان، القمصان مع تجاهل علاقات كل منها بأنواع السيارات .
- ٣- محاولة البحث عن كلمة تحتوى على حروف (ت ، ر ، ب) مع تجاهل حرفي الياء والهاء .

وتتوقف فائدة عملية التخطيط في تبسيط الحل على مدى قابلية حل المشكلة للتبسيط، أي استخدام الممكن في سبيل الوصول إلى الحل أو التبسيط للوصول إلى الحل الأكثر تعقيداً .

ويمكن النظر إلى المشكلة بوصفها الفرق بين الفرض والواقع أي بين ما يجب أن يكون وما هو كائن فعلاً . وإن تقوم طريقة الحل الاكتشافي بصفة عامة على تحليل العلاقات بين الوسائل والغايات التي تعتمد على عمليات اختيارية للفرق بين ما هو قائم حالياً ، وبين ما هو مرغوب فيه . وبالتالي القيام ببعض المعالجات لما هو قائم ، أي الواقع في محاولة لخفض تلك الفروق ، وهذا الأسلوب الاكتشافي يقود الفرد القائم بحل المشكلة إلى اختيار الخطوات التي تخفض الفرق بين الواقعية والرغوبية ، وان يستبعد أو يتتجنب تلك الخطوات التي تعمل على زيادة تلك الفروق . وهذه الطريقة قد تكون مفيدة لأن محاولة الوصول بالواقع إلى المفروض هي من الخطوات المنطقية المطلوبة للوصول إلى الحل . ومع ذلك هناك بعض المشكلات التي تتطلب حلولاً غير مباشرة والتي تكون الخطوة الأساسية فيها للوصول للحل لا تعمل بالضرورة على تفريغ الفروق بين ما هو كائن وما هو مرغوب ، مثل مشكلة اجتياز المتابة . وأخيراً يمكن القول : إن التطبيق الجامد لطريقة تحليل الوسائل والغايات يمكن أن تؤدي إلى حلول فعالة أو لا حلول على الإطلاق ، ومن ثم يتبع أن نستخدم هذه الطريقة بشيء من المرونة وفقاً لطبيعة المشكلات المطروحة .

وهناك تطبيق ثالث لطريقة الحل الاكتشافي هو أسلوب التكملة أي العمل إلى الخلف بدءاً بما هو مرغوب أو بما يجب أن يكون ، وانتهاءً بما هو كائن فعلاً وغالباً ما يستخدم هذا الأسلوب في حل المشكلات الرياضية . وبالطبع ربما يكون أسلوب العمل إلى الخلف غير مفيد تماماً عندما يختلط على الفرد أو يضل طريقه للوصول إلى ما هو قائم فعلاً . ومن ثم تصبح طريقة تحليل الوسائل والغايات باستخدام الأسلوب الذي يجمع بين العمل إلى الأمام والعمل إلى الخلف هي الأسلوب الأكثر فاعلية ، لأن التوفيق بين الاستراتيجيات سوف يزيد إلى أقصى حد فرص متابعة الأبعاد الأكثر فعالية في الوصول إلى الحل .

مرحلة التقويم والحكم : Evaluation & Judgment :

متى تم التوصل إلى استنتاج الحل فإنه يتبع اخضاعه للتقويم . وهذه الخطوة قد تكون سهلة بالنسبة لمعظم المشكلات فمثلاً : الفرد الذي يقوم بحل مشكلة ترتيب كلمة (تربية) لا يحتاج إلى جهد كبير لتقرير أن هذه الأحرف تشكل

كلمة عربية هي " تربية " وهناك ظروف عامة يصبح فيها الحكم أكثر تعقيداً وصعوبة خاصة عندما يكون معيار أو محك الحل مبهمًا أو غامضًا أو غير محدد " اكتب عنواناً مناسباً لهذه القصة " فالفرد القائم بحل مثل هذه المشكلة عليه أن يعيد تحديد المعيار القائم أو المحك المرجعى ، وهناك نوعية من الشروط العامة تصبح معها عملية التقويم والحكم أكثر تعقيداً : الأولى : عندما يكون معيار الحل غامضًا أو مبهمًا أو غير محدد كما في مثالنا السابق " اكتب عنواناً مناسباً لهذه القصة " وفي هذه الحالة يمكن أن يمثل المعيار معانى مختلفة لدى مختلف الأفراد ومن ثم تتنوع الحلول والاستجابات وفقاً لطبيعة المعانى والأفكار التي يتمثلها الأفراد فى الموقف المشكّل . والثانية الشروط أو الظروف التي تصبح عندها عملية التقويم والحكم معقدة وغير محددة في المراحل الأولى لعرض المشكلة أو فهمها . فعلى سبيل المثال قد يجد بعض الأفراد انفسهم مهتمين بانتاج حلول لمشكلة ما ربما قبل استكمال عرض وتحديد تلك المشكلة . فالحكم على مدى كفاية أو ملاءمة الحركات البديلة في لعبة الشطرنج يصبح معقداً تماماً وعلى درجة عالية من الصعوبة . ومن الخصائص التي تميز بين اللاعبين هو قدرة بعضهم على استكمال تقويمهم للموقف واتخاذ قرار الحركة المناسبة . ولعله يكون واضحًا الان بالنسبة للعديد من المشكلات أن الفرد قد يفشل في حل المشكلة ويأخذ وقتاً طويلاً أو حتى يصل إلى حل سطحي أو تافه لها ، ليس بسبب عدم قدرته على انتاج الأفكار الملائمة ولكن بسبب خطأ تقويمه أو تقديره التقدير الصحيح لتلك الأفكار .

الفصل السابع عشر استراتيجيات حل المشكلات

□ مقدمة

□ محددات حل المشكلات البسيطة والمتموّلة الخطوات

▪ حل المشكلات البسيطة:

◦ تقديم أو عرض المشكلة

◦ التلميحات أو المهدىات

◦ ملؤفية الحل

◦ حجم المشكلة

▪ حل المشكلات متعددة الخطوات:

◦ حجم المشكلة

◦ الاستراتيجيات المستخدمة

استراتيجيات حل المشكلات

مقدمة

تمثل استراتيجيات حل المشكلات نمطاً هاماً من الاستراتيجيات المعرفية التي أشرنا إليها في فصل سابق. وهي تعد نوعاً من المهارات العقلية التي من خلالها ينظم الفرد عملياته المعرفية في معالجة الموقف المشكل ومحدداته وخاصة تلك المشكلات التي لم يسبق مرورها في خبرات الفرد. وينطبق على استراتيجيات حل المشكلات ما ينطبق على الاستراتيجيات المعرفية الأخرى من حيث قابليتها للتعويض والتطبيق على قيود ومحددات أي موقف مشكل، لكنها تختلف باختلاف خصائص الموقف المشكل من حيث البساطة أو التعقيد أو أن الموقف المشكل يتطلب حل واحد أم حلول متعددة، وهل الحل المطلوب قائم على الاستدراجه أم على الانتاج، وغير ذلك مما سنتناوله تفصيلاً فيما بقى من هذا الفصل.

محددات حل المشكلات البسيطة والمشكلات المتعددة الخطوات
تختلف العوامل التي تؤثر على حل المشكلة باختلاف درجة تعقيد المشكلة. ويوضح ذلك من عرض محددات حل المشكلات البسيطة والمشكلات متعددة الخطوات.

أولاً : حل المشكلات البسيطة Solving Simple Problems

هناك بعض المشكلات يتميز نسبياً بدقة التحديد والسهولة ، واعتماده على عدم تشعيش المشكلات الفرعية أو الاتقان الكامل لاستراتيجيات الحل . ويعتمد هذا النوع بصفة أساسية على إمداد الفرد بالمعلومات التي تصف المشكلة وصفاً دقيقاً ثم يطلب منه فقط إيجاد الحل . وبالطبع تقوم مثل هذه المشكلات على عدد من الخطوات ولكن هذه الخطوات غير معقدة كما أنها عادة تكون قليلة العدد نسبياً ومن أمثلة هذا النوع من المشكلات التي تقوم على استخدام بعض الآليات غير المعقدة (مشكلات الترتيب) . وقد توصلت البحوث التي أجريت على المشكلات البسيطة إلى تحديد العوامل أو المحددات التي تؤثر دائماً على صعوبة المشكلة .

وسوف نتعرض فيما يلى لهذه العوامل :

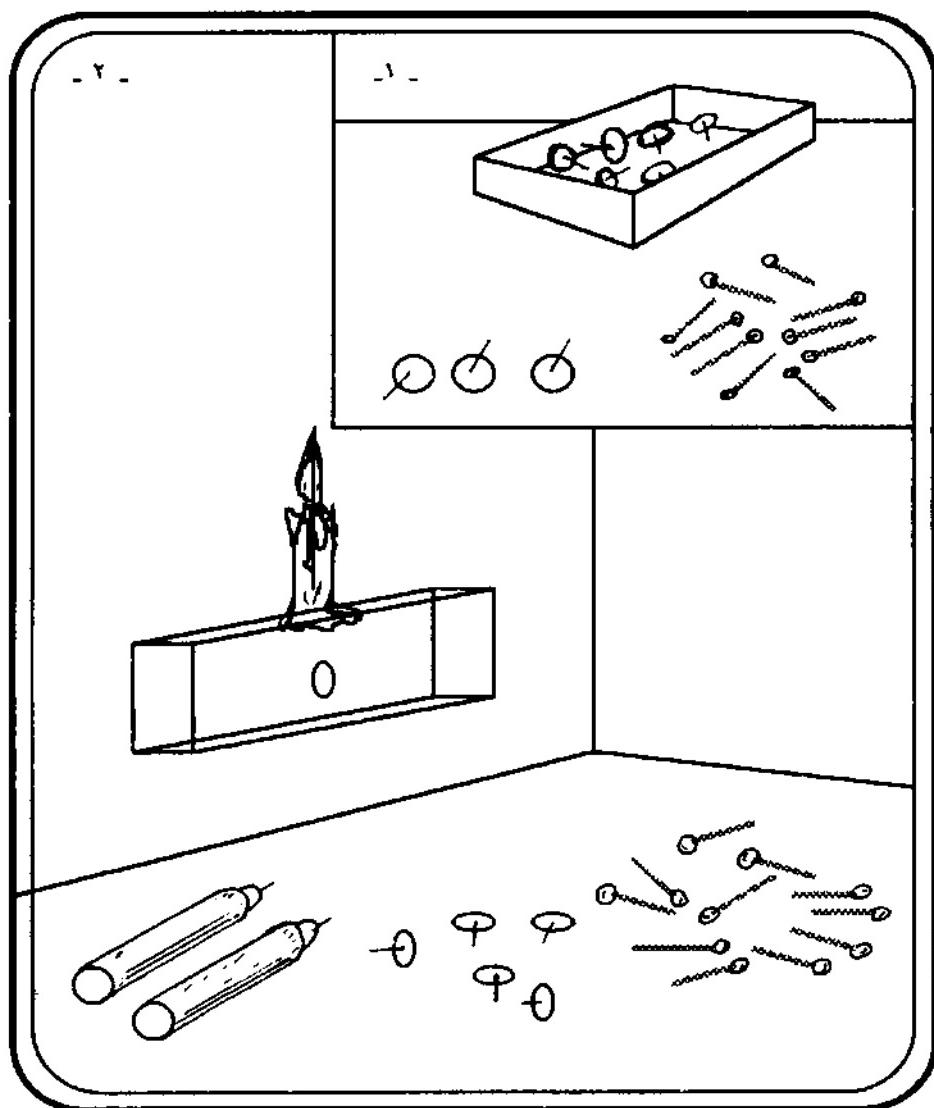
محددات حل المشكلات البسيطة

١- تقديم أو عرض المشكلة Problem Presentation

تحتل خطوة تفسير المعلومات المقدمة أو المعروضة للمشكلة أولى الخطوات في حل المشكلات . وقد كشفت البحوث التي أجريت في هذا المجال عن أن الأسلوب الذي يتم به تقديم أو عرض المشكلة ابتداءاً يؤثر على درجة الصعوبة التي يتوصل من خلالها الفرد للحل ، وال فكرة في ذلك هي أن المحاولات المبدئية أو الأولية للحل تقوم على المحددات الأساسية التي تكون المشكلة ، من ثم فان الفرد في موقف المشكل يحاول أن يكتشف وان يستخدم المحددات المقدمة أو المعروضة في التركيب أو التكوين الأساسي للمشكلة ، وان هذه المحددات أو المهديات أو المعطيات قد تكون مساعدة أى ذات معنى أو قد تكون بلا معنى . ونسوق لذلك المثالين التاليين : لنفترض انه قد قدمت لك مشكلة تكوين كلمة تدل على علاقة بين شخصين من الأحرف الخمسة التالية (أ - ص - ق - ه - د) ويمكن تقديم أو عرض هذه المشكلة من خلال عدة طرق مختلفة يكون بعضها أسهل من الآخر فيمكن للأفراد الذين تقدم لهم الأحرف مرتبة هكذا (د - أ - ق - ه - ص) ان يتوصلا إلى الحل أسرع من الذين تقدم لهم الأحرف على النحو الأول حيث يحتوى التركيب الثاني على معطيات تقود إلى الحل نظرا لأن حروف "دaque" جزء من الحل المطلوب وهو (صداقة) ويأخذ ترتيب الأحرف نفس ترتيب أربعة أحرف متالية من الحل ، وعلى العكس من ذلك فان الترتيب الأول للمشكلة لا يوحى باية معطيات تقود أو تساعد فى الحل ومن ثم أصبح التوصل إلى الحل اصعب ويطلب زماناً أطول . (le May , 1972)

ويقدم الشكل (٢/٥) مثلاً اخرا : ففي مشكلة الشمعة يجد الشخص منضدة عليها عدة دبابيس للرسم ، صندوق كبريت ، عدة شموع ثم يطلب منه أن يعلق أو يثبت أو يلصق الشمعة بالحانط (قطعة الخشب تأخذ شكل راسيا على المنضدة) بحيث لا ت قطر الشمعة شماعلا على المنضدة أو على الأرض عندما تكون مضاءة . والشيء الجدير بالاهتمام هنا هو كيفية ترتيب دبابيس الرسم وصندوق الكبريت عند تقديم مواد المشكلة . فتصبح المشكلة يسيرة تماماً إذا ما

قدم صندوق الكبريت فارغا مع وضع دبابيس الرسم على المنضدة ، ولكنها تصبح أكثر صعوبة عندما تقدم دبابيس الرسم داخل صندوق الكبريت (Glucksberg & Weisberg 1966) حيث يعتقد الأفراد أن صندوق الكبريت هو مجرد وعاء للدبابيس . ولا يمكنهم النظر إليه بوصفه شيئا منفصلا . وعلى هذا يقل اتجاههم للتفكير في استخدام الصندوق "كرف" للشمعة كما هو موضح بالشكل ٢/٥.



شكل (٢/٥) مشكلة الشمعة

الإطار (١) يوضح أدوات المشكلة .

الإطار (٢) : يوضح حل المشكلة مع تغيير عرض المشكلة .

كما تشير البحوث إلى أن نوعية تنظيم العرض أو التقديم المبدئي للمشكلة هو أيضاً من الأمور الهامة . ويقف خلف هذه الفكرة علماء علم النفس الجشتاتطي وهى أن بنية المشكلة يجب أن تعدل حتى يمكن حلها ، فتنظيمها أو ادراكتها بشكل معين يجعلها صعبة وإعادة تنظيمها أو ادراكتها بشكل آخر يجعلها سهلة. فمثلاً وجد أن تراتيب الأحرف السهلة النطق صعبة الحل فمثلاً حاول أن تتطبق *lurfо* ، *flour* ، *rlfuo* ، *lrufo* ، *rlfuo* ليست من التراكيب التي تتماشى مع قواعد كلمات اللغة الإنجليزية كما أنها صعبة النطق، بينما *lurfo* على الرغم من أنها ليست كلمة ذات معنى، إلا أنها ذات تركيب جيد كما أنها قابلة للنطق بسهولة وكلاً من *lurof* ، *rlfuo* يمكن استخدامهما في الترتيب لتكوين كلمة *flour* وقد أظهرت البحوث أن الكلمات السهلة النطق في اللغة الإنجليزية تميل إلى أن يكون حل ترتيبها صعباً عن تلك التي تكون صعبة النطق.

(Dominowski , 1969)

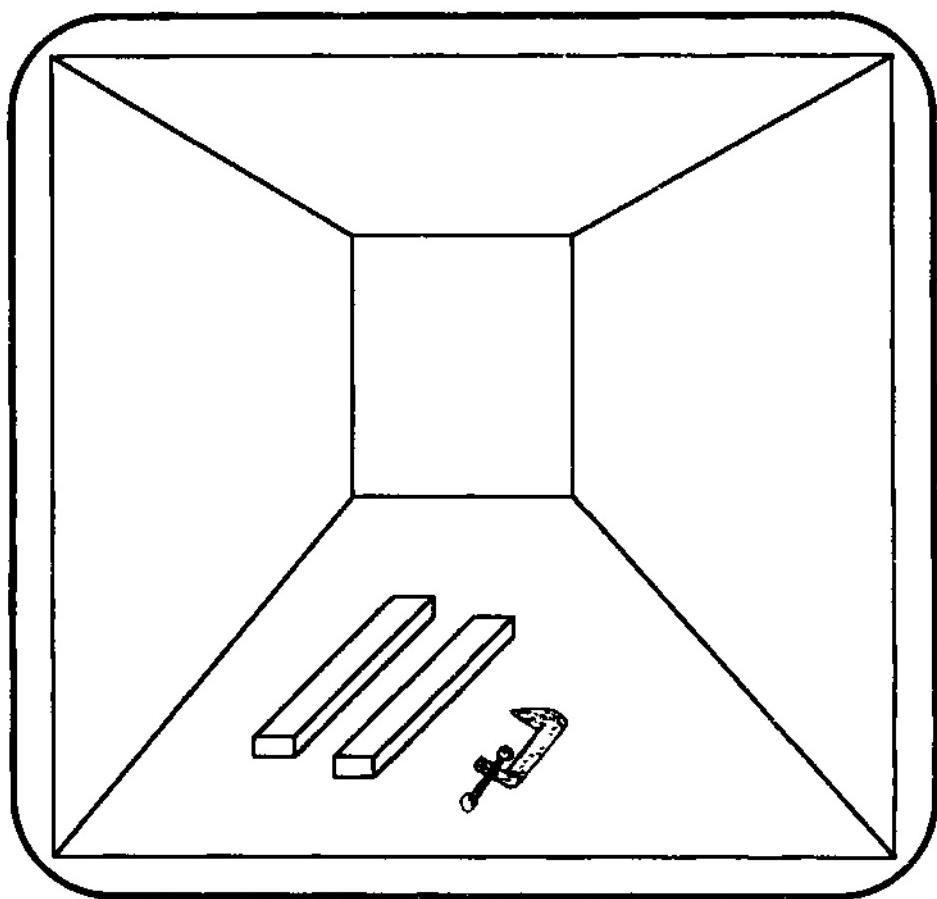
وتشير هذه النتائج كغيرها إلى أن تفسير الأفراد للمشكلة يتاثر تماماً بالأسلوب أو الطريقة التي تقدم بها ابتداءً . فعندما تقدم مشكلة جيدة التنظيم لكنها تبدو غير صحيحة التكوين للوهلة الأولى فان الأفراد يميلون إلى الاحتفاظ بهذا التنظيم ، ويكون لديهم صعوبة في تغيير استيعابهم للمشكلة ومن ثم التوصل إلى الحل وبهتم الناس بالمعطيات أو المهديات للحل كما تقدم في المشكلة وسواء كانت مفيدة أو غير مفيدة ، فان ذلك يعتمد على ملائمة المهديات أو أنها غير ذات معنى. وترتيباً على ذلك فان ذات المشكلة يمكن أن تقدم باساليب أو طرق أو تنظيمات أو تراكيب مختلفة مما يجعلها سهلة أو صعبة. وإن فان درجة صعوبة أو سهولة المشكلة تتوقف جزئياً على الطريقة أو البنية أو الأسلوب الذي تقدم به المشكلة .

٢ - التلميحات أو المهديات Hints

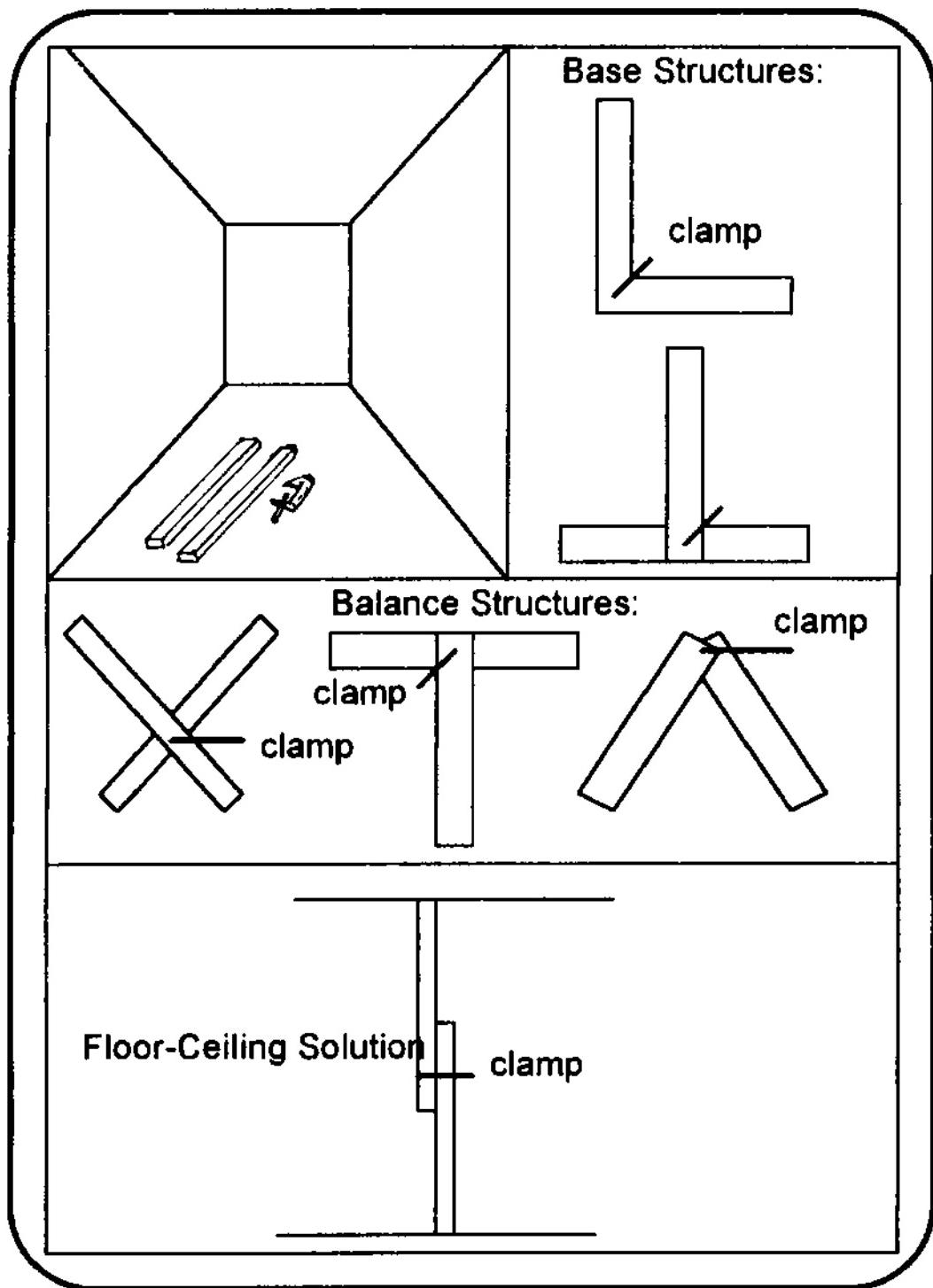
أن إمداد الفرد القائم بحل المشكلة بتلميحة معينة يؤدي إلى احداث تغيير في الموقف المشكل ينشأ عن تقديم عنصر جديد . وعادة يتم تقديم التلميحات أو المهديات بهدف مساعدة الفرد القائم بحل المشكلات، على الرغم من أن تقديم هذه التلميحات ربما لا يؤثر في الموقف المشكل أو حتى يصبح عديم المعنى .

ومن الضروري هنا أن نميز بين إدراك مقدم التلميحات للمشكلة، وبين إدراك الفرد القائم بحل المشكلة الذي يتلقى تلك التلميحات ، فمن المسلم به أن مقدم التلميحة يعرف حل المشكلة . بينما القائم بالحل لا يعرفه، وبالقطع فإن العلاقة بين التلميحة والحل واضحة تماماً بالنسبة للأول، بينما هذه العلاقة مفقودة بالنسبة للثاني . وقد تصبح التلميحات محل تجاهل أو اعتراض منه ، كما يمكن تفسيرها وفقاً للاتجاه السائد لدى الفرد عند تناوله للمشكلة موضوع الحل. كما أنها قد تقود إلى محاولة مختلفة أو حل غير صحيح ، أو تعمل على التعجل بالوصول إلى الحل الصحيح Burke, Maier & Hoffman 1966 والسؤال المهم الذي يفرض نفسه هنا هو: كيف يستخدم القائم بحل المشكلة التلميحات؟ فليس من المستغرب أن الأفراد أو المفحوصين الذين تقدم لهم التلميحات لا يستطيعون حل المشكلات بفاعلية تفوق أولئك الذين يقومون بحل المشكلات بدون تلميحات .

ولسوف نستعرض فيما يلى مشكلة الشادة Hatrach Problem الواردة بالشكل (٣/٥) لايوضح ماذا يحدث عند تقديم التلميحة . فالنسبة لهذه المشكلة يطلب من الفرد أن يقف فى حجرة خالية تماماً إلا من قطعتين قويتين من العصى طول كل منهما حوالي خمسة اقدام وشدة (مقطعة) وتكون مهمة المفحوص هنا هو بناء شماعة ثابتة تكفى لحمل معطف (بالطوا) شتوى. و فى بعض الاحيان يقدم المعطف لاختبار مدى ثبات البناء .. والطريقة المثلثى (أو الوحيدة) لحل هذه المشكلة هي التوبيخ أو التثبيت عن طريق الحشر لقطعتى العصى بين ارض وسقف الحجرة مع ربطهم من المنتصف باستخدام الشادة (المقطعة) والتى فى نفس الوقت تستخدم كخطاف لحمل المعطف . والأفراد الذين قدمت لهم هذه المشكلة كثيراً ما حاولوا القيام بحلول أخرى مثل (تشكيل حرف L أو حرف T مقلوب باستخدام الشادة والعصى على شكل حرف X أو T أو V مع تثبيت الاطراف باستخدام شادة فى مستوى ارض الحجرة ، وهذه الحلول غير ثابتة ومن ثم فهى غير صحيحة وتسمى الاولى حلول التراكيب القاعدية وقد قدمت التلميحات التالية عند حل هذه المشكلة :



شكل (٣/٥)
يوضح مشكلة الشدادة



تلمية الشدادة وت تكون كلماتها مما يلى : انه يمكن استخدام الشدادة كخطاف للمعطف . ويلاحظ ان هذه التلميحة متسقة مع كلا من تركيبة الحل الصحيح (الارض - السقف) و تركيبة الحل غير الصحيح (تركيب التوازن) ولكنها لا تنسق مع التركيب القاعدية . ولم يكن لتقديم هذه التلميحة أى تأثير على الأشخاص الذين كانوا قد بدأوا محاولات حلول التوازن حيث إن هذه التلميحة متسقة مع ما كانوا يقومون به بالفعل . اما الأفراد الذين استخدموا الحلول القاعدية كانوا يميلون إلى تركيب الشدادة عند تقديم هذه التلميحة ومع ذلك فقد اظهرت البحوث ان أفراد حلول التوازن كانوا يميلون في الغالب أيضا إلى تركيب الشدادة والتي تمثل أيضا حلا غير صحيحا Burke et al 1966 ، وقد انتهت بعض هذه البحوث إلى أن فاعلية أو تأثير التلميحات يعتمد على عدد محاولات الحلول غير الصحيحة المستبعدة 1969 Burke .

وتتمثل رؤية الجشط فى حل مثل هذه المشكلات فى ان القائم بحل المشكلات يتبع فى محاولة ايجاد الحل الاتجاه الفكرى الذى يشكل قوة تسبق ما عادها قبل ظهور أفكار للمحاولات الأخرى ، والأساس الذى تدور حوله هذه الرؤية ، وهو ما يمكن قوله: ان فاعلية التلميحة تصبح أقل عندما تقدم اثناء محاولة الفرد الوصول إلى الحل إذا ما قورنت بتقديمها عندما يكون الفرد خارج الموقف المشكل ، أو عند معاودة الفرد حل المشكلة بعد فترة الراحة . فالفكرة هنا هي ان الفرد الذى يعمل بنشاط أو بفاعلية للوصول إلى الحل قد تكيف بالفعل لاتباع اتجاه معين ، وهو ما يقلل إلى حد كبير من فاعلية التلميحة وخاصة عندما يكون هذا الاتجاه غير متسق مع ما ترمى إليه التلميحة ، ومنطق هذه الفكرة أيضا انه ليس هناك دلالة على أن توقيت التلميحة يحدث تباينا في كيفية تأثير التلميحة في حل المشكلات Domiowski & Jenrick 1972 ; Maier 1967 Burk ولا يزال هذا المجال بكرأ من البحوث . ومن ثم يظل هذا السؤال قائما وهو : إلى أى مدى يؤثر توقيت التلميحة على حل المشكلات .

٣ - مألفية الحل Solution Familiarity

عرضنا فيما تقدم لأثر الخصائص التكوينية للمشكلة مؤكدين على أهمية تلك الخصائص من حيث تأثيرها في الموقف المشكل ونتناول فيما يلى بعدا اخرا من أبعاد حل المشكلات . هو مألفية الحل .

وفيما يتعلق بالمشكلات البسيطة فان حل هذه المشكلات يعتمد على فكرة معينة هي التي تجعل حل المشكلة اشبه كثيرا بالتمييع إلى استرجاع المعلومات من ذاكرة المعانى . وقد ركزت بحوث حل المشكلات على أهمية مالوفية الفقرة أو الألفة بالفكرة الأساسية في المشكلة والتى يتطلبها الحل . وبصفة عامة فان المشكلات تصبح اسهل وأيسر عندما تقوم حلولها على انتاج الأفكار الأكثر ألفة أو مالوفية للأفراد .

وقد درست معظم آثار مالوفية الحلول من خلال المشكلات اللغوية البسيطة مثل مشكلات الترتيب أو مشكلات تخمين الكلمات مثل : فكر فى الكلمات التى تبدأ بحرف (ش) مثلا وتدل على شجرة . وقد ابدى الباحثون اهتماما كبيرا بالمعلومات المتعلقة بمالوفية الكلمات المكتسبة فى الاستخدام اللغوى العام ، وما إذا كان من الممكن ربط الفروق أو الاختلافات فى المالوفية بالصعوبات التى يجدها الأفراد عند انتاج الكلمات فى المواقف المشكلة .

والواقع ان هناك ادلة كثيرة على أن المشكلات التى تتطلب حلولها انتاج أفكار أكثر مالوفية اسهل وأيسر فى حلها من تلك التى تتطلب حلولها انتاج أفكار أقل مالوفية .

وقد حدد دونكان 1973 , Duncan ثلاثة أسباب رئيسية لهذا الاستنتاج تدور حول ان الحلول أو الأفكار الأكثر مالوفية أو تكرارا أيسر فى الانتاج . وهذه الاسباب هي :

- ١ - ان الكلمات الأكثر تكرارا أو مالوفية فى الاستخدام اللغوى أيسر اكتسابا ومن ثم تصبح ادوم أو أكثر بقاءا فى مخزون الذاكرة المعرفية أو البناء المعرفى للفرد . فهناك كثير جدا من الكلمات التى تملأ القواميس ولكنها غير معروفة لدى الكثير من الأفراد، فهم بصفة عامة يستحسنون استخدام الكلمات الأكثر شيوعا .
- ٢ - ان الكلمات المخزنة فى الذاكرة المعرفية أو البناء المعرفى للفرد أكثر قابلية للاسترجاع فى كافة المواقف التى تتطلبها ومنها الموقف المشكلا وفقا لدرجة تكرار اكتسابها واستخدامها .

٣ - ان استرجاع الكلمات المألوفة أو لشائعة الاستخدام أسرع و تتوقف سرعة استرجاعها على الكم التكراري لاستخداماتها أي مألفيتها . ويوضح الجدول (١/٥) هذه الاسباب الثالثة .

جدول (١/٥)

يوضح آثار تكرار أو مألفية الكلمات على استرجاعها باستخدام مثال
لأسماء الفاكهة

المسترجع من الذاكرة طويلة المدى	ما هو معروف للفرد (١)	في اللغة
برتقال	تفاح	أناناس تفاح
موز	برتقال	مشمش برتقال
عنب	موز	اجاص موز
خوخ	عنب	برقوق عنب
كومثرى	خوخ	كرييز خوخ
مانجو	رمان	رمان مانجو
	مانجو	مانجو
	تين	تين
	مشمش	جوز هند

ويلاحظ ان الفقرات الأكثر مألفية ذات أسبقية على غيرها فى الاسترجاع، هذا بالإضافة إلى أن أحد الاشياء التي نعرفها عن الكلمات (كالأحرف، تعاقب أو ترتيب الحروف) هي بشكل عام تتوقف على تكرار استخدامنا لها وتعاملنا بها. فمثلاً من الممكن أن تجد أن قوله "برتقالة" اسهل من قوله "أناناس" ذلك لأن كلمة برتقالة أكثر شيوعاً في الاستخدام وأكثر تكراراً من كلمة اناناس كذلك فإن اسم احمد أو محمد أكثر شيوعاً وايسر في النطق من اسم "هيثم" أو "مدحت" رغم ان عدد الحروف واحد . كذلك فإن

حروف (م) و (ح) أكثر شيوعاً من حروف (غ) و (ص) . كذلك فمن السهل حفظ وتذكر الرقم التالى ٢١٢٤٢٤ عن الرقم التالى ٨٦٩٦٤٣ لإمكان ايجاد علاقة بين الأرقام في الحالة الأولى وعدم إمكان ايجادها في الحالة الثانية .

وفي ضوء هذا فإنه يمكن تفسير ان مألوفية الأفكار من العوامل التي تسهم في زيادة سعة وفاعلية الذاكرة طويلة المدى . ومع ذلك لا يمكن القول ان مألوفية الأفكار هي الأساس في أسبقيّة استرجاعها، ذلك لأن الفقرات الأكثر مألوفية ايسر في الاستدعاء بسبب اشتراكها في كثير من العلاقات التي تربط بينها وبين غيرها من الفقرات في الذاكرة طويلة المدى ويمكن استخدام التكرار نفسه في ايجاد التمييز بين الفقرات كما أشرنا إلى ذلك من قبل (برتقال / اناناس) ولكنه أساس ضعيف لاستدعاء الكلمة من الذاكرة طويلة المدى . وبمعنى اخر فإن الفرد في محاولته حل مشكلة ترتيب أو أي مشكلة كلمات أخرى إنما يحاول ان يستدعي الحل من الذاكرة طويلة المدى وفقاً لمحددات أخرى كالتلبيّات وغيرها . وأن ما يحدث هو أن يسر استدعاء الفقرات الأكثر مألوفية يكون بسبب ارتباطها القوى بتلك المحددات أو المتغيرات .

وعلى هذا يمكن تفسير ان صعوبة المشكلة تتوقف على صعوبة تمييز المستويات التكرارية أو المألوفية للفرقات المقدمة، وان المشكلات التي تتطلب حلولها التعامل مع أفكار أكثر مألوفية ايسر في الحل من تلك التي تتطلب التعامل مع أفكار غير مألوفة .

٤- حجم المشكلة Problem Size

من المسلم به أن تعدد بدائل حل المشكلة يزيد من درجة صعوبتها ، فال المشكلة التي تتطوى على بديل واحد تكون أيسر في الحل . وقد حاول كثير من الباحثين أن يحددو الشكل الدقيق للعلاقة بين مستوى صعوبة المشكلة وعدد بدائل الحل وتشير العديد من الدراسات إلى تزايد حجم العلاقة وتبالين شكل هذه العلاقة وفقاً لطبيعة المهمة أو المشكلة . وبالنسبة لمشكلة مثل ايجاد ترتيب قطع ل Matahah خشبية هرمية الشكل حول عمود الترتيب . أو اختيار الكلمة الصحيحة من بين قائمة مقدمة من الكلمات ، وجدت علاقة خطية بين الصعوبة وعدد بدائل

الحل المتاحة (Dominowski, 1972) . ففي مثل هذه المشكلات ينظر إلى كل بديل بشكل منفصل ويتم تقييمه في ضوء معايير الحل . ومن ثم إذا كان الفرد القائم بحل المشكلة يستطيع استبعاد البدائل المتعددة التي لا تمثل الحل في وقت واحد ، فإن ارتباط الصعوبة بعدد البدائل المتاحة يبدو سالبا & Neimark , 1964 , Wagner , 1964 . ونورد فيما يلى مثلا يوضح العلاقة بين درجة صعوبة المشكلة وعدد بدائل الحل :

- افترض أنك في محاوله لإيجاد أي من المربعات الثمانية الموضحة في شكل (٤/٥) هو المربع الصحيح .

ولحل هذه المشكلة هناك استراتيجياتان هما :

- استراتيجية مربع واحد في كل مرة
 - استراتيجية التجزئة النصفية أفقيا أو رأسيا
- ويتضح ذلك من الشكل التالي :

المشكلة الأولى : مشكلة إيجاد المربع الصحيح : عدد المربعات (ثمانية)

	ث	ت	ب	أ
د	خ	ح	ج	

استراتيجيات التجزئة النصفية

- هل هو في الصف الاعلى ؟ لا
 - هل هو ج أم ح ؟ لا
 - هل هو ح ؟ سواء نعم أم لا
- يمكن استنتاج المربع الصحيح حيث يكون عدد التخمينات المطلوبة (٣) في المتوسط .

استراتيجيات مربع واحد فقط كل مرة

- هل هو أ ؟ لا
 - هل هو ب ؟ لا
 - هل هو ج ؟ لا
- وهكذا حتى نصل إلى نعم التخمينات المطلوبة (٤) في المتوسط

المشكلة الثانية : مشكلة إيجاد المربع الصحيح: عدد المربعات (ستة عشر)

ث	ت	ب	أ
د	خ	ح	ج
ص	س	ر	ذ
ل	ن	م	ع

استراتيجية التجزئة النصفية

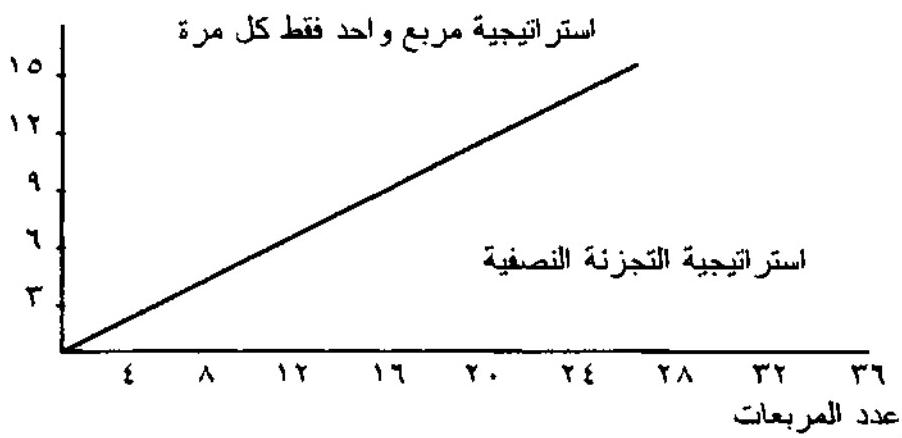
- هل هو في الصفوف العليا؟ لا
 - هل هو في الصفوف السفلية؟ نعم
 وهكذا حتى نصل إلى نعم. وهنا يكون
 عدد التخمينات المطلوبة (ثمانية) فسي
 وهذا حتى يمكن إيجاد المربع
 الصحيح. وهنا يكون عدد التخمينات
 المطلوبة (أربعة) في المتوسط.

استراتيجية بديل واحد فقط

- هل هو أ؟ لا
 - هل هو س؟ لا
 وهكذا حتى نصل إلى نعم. وهنا يكون
 عدد التخمينات المطلوبة (ثمانية) في
 المتوسط.

ويمكن التعبير عن هذه العلاقة بيانياً كالتالي :

متوسط التخمينات



شكل (٤/٥)

يوضح العلاقة بين نوع استراتيجيات حل المشكلات ومتى يحصل على
 عدد التخمينات.

وعلى ذلك يمكن استنتاج ما يلى :

* باستخدام استراتيجية مربع واحد فى كل مرة نجد أنه :

• فى المربعات الثمانية : إيجاد المربع الصحيح يأخذ أربعة تخمينات فى المتوسط .

• فى المربعات الستة عشر : إيجاد المربع الصحيح يأخذ ثمانية تخمينات فى المتوسط

• فى المربعات الاثنين والثلاثين : إيجاد المربع الصحيح يأخذ ستة عشر تخمينا فى المتوسط .

وهنا يلاحظ أن الصعوبة المتمثلة فى عدد التخمينات المطلوبة تأخذ علاقه خطية مع عدد البدائل . أما مع استخدام الاستراتيجية الأكثر فعالية وهى استراتيجية التجزئة النصفية، تكون التخمينات المطلوبه فى مشكلة (الثمانية مربعات) : ثلاثة تخمينات - وفي مشكلة (الستة عشر مربعا) : أربعة تخمينات، وفي مشكلة (الاثنين والثلاثين مربعا) : تتطلب خمسة تخمينات.

وعلى هذا فإن الارتباطات بين مستوى الصعوبة وعدد البدائل يمكن أن يتحدد في اتجاهين :

الأول : إذا كانت المشكلة بطبعتها كبيرة جدا ، فإن هذه الزيادة الإضافية في الحجم ربما لا يكون لها أثر على درجة الصعوبة . والفكرة في ذلك هي أن الأفراد في تناولهم للمشكلات يفتقرن إلى الوقت أو القدرة على التجهيز أو المعالجة لاكتشاف المساحات التي تحتلها المشكلة الكبيرة الحجم ومن ثم فإن كبير الحجم ليس بمشكلة .

الثاني : أن زيادة عدد البدائل هو في العادة المحدد للبحث عن حل غير مألف مقارنا بالحل المألف Dominowski 1972 ، فإذا طلب من الفرد أن يخمن ما هي الكلمة الصحيحة في قائمة من الكلمات فإنه يميل إلى تخمين الكلمات المألوفة أولا إذا لم تكن هناك تلميحات أو محددات معينة . وذلك لأن ميل هذه الاستجابة أقل ظهورا بالنسبة للكلمات التي تكون أقل مألوفية في القائمة. وهو ما يسبب اختلافا في مستوى صعوبة المشكلة. ومع ذلك فإن

اختيار الكلمة غير المألوفة سوف يتطلب تخمينات أكثر إذا كانت القائمة تحتوى على عدد أكبر من تلك الكلمات .

وإذن فإن اعتبارات حجم المشكلة ليست محددة للاختبارات التي يقوم بها الفرد من خلال البدائل المقدمة وفقاً لبعض الأساليب الموضحة، ويمكن تفسير عدد محاولات الحل كانعكاس للتغيرات الناشئة عن أثر حجم المشكلة .

فمثلاً : تؤدي التلميحة الجيدة إلى استبعاد كثير من الأنماط غير الصحيحة والتي تعمل على تخفيض عدد البدائل المطروحة إلى أقل مستوى ممكن. فمشكلات الترتيب تكون أيسر عندما يدخل ترتيب الحروف في كثير من البدائل اللغوية.

ومن ثم يمكن القول أنه سواء كانت البدائل موجودة بشكل مستقل أو موجودة فقط في صياغة المشكلة فإن عدد البدائل يلعب دوراً هاماً في تحديد مستوى صعوبة المشكلة .

ثانياً : حل المشكلات المتعددة الخطوات

Solving Multi - Step Problems

لا تقتصر المشكلات المتعددة الخطوات مثل لعب الشطرنج أو البرهان الرياضي لمسألة ما أو المتابهة الهرمية على مجرد اختيار الحل الصحيح أو الفقرة الصحيحة من بين الفقرات المتابحة أو استدعاء الفكرة الصحيحة من الذاكرة طويلة المدى، وإنما يتطلب حل مثل هذه المشكلات سلسلة من الحركات أو الخطوات المتتابعة. الواقع أن الفرد الذي يواجه سلسلة من المشكلات الفرعية التي تبدأ اجرائياً من بداية المشكلة حتى نهايتها و اختيار الحركات أو الخطوات المناسبة عند كل مشكلة فرعية والمحافظة على اتساق هذه التكتيكات مع السياق العام للمشكلة الرئيسية، يعد من العوامل الأساسية التي تؤدي إلى الحل. وقد أجريت عدة بحوث على هذا النوع من المشكلات بما فيها بناء برامج الحاسوب الآلي لتحاكي السلوك البشري لحل المشكلات . وما يعنينا هنا هو التركيز على المحددات العامة لحل المشكلات متعددة الخطوات مع استخدام بعض الأمثلة التوضيحية كلما أمكن ذلك .

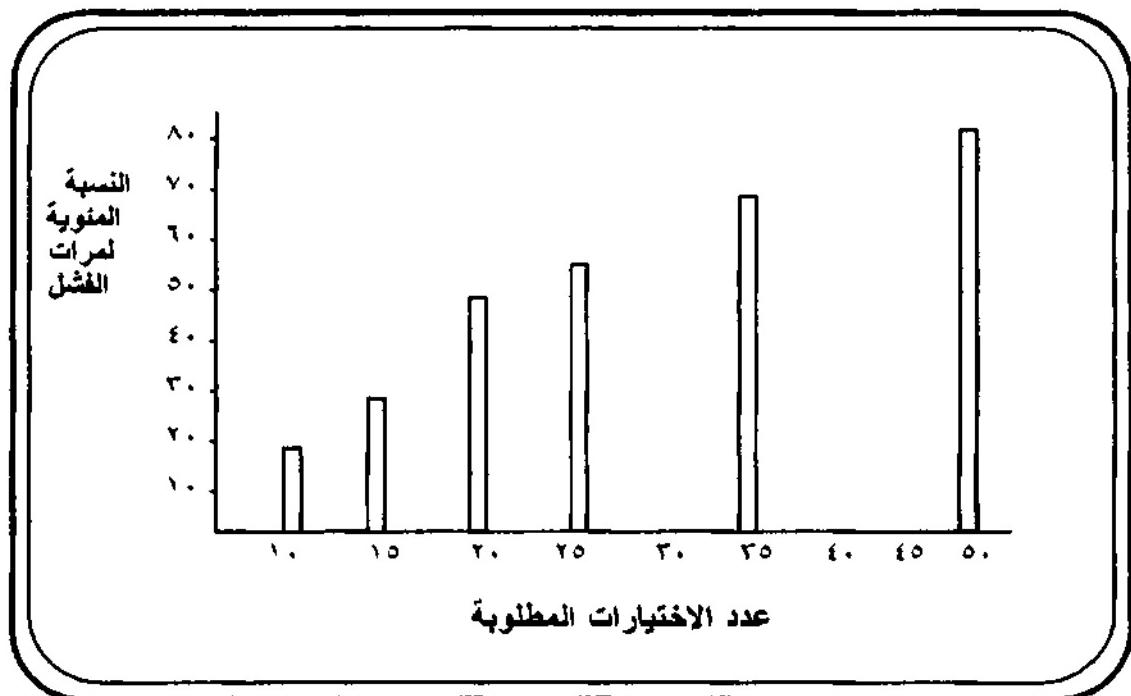
١ - حجم المشكلة Problem Size

تشكل قضية الحجم بالنسبة للمشكلات متعددة الخطوات مستوى أكثر تعقيدا منها بالنسبة للمشكلات البسيطة التي ناقشناها آنفا، حيث يمكننا أن نحسب عدد البدائل مثل عدد القطع في لعبة الشطرنج أو عدد القطع في الماتاهة الهرمية. ومع ذلك فغالبا ما نجد أن على الفرد أن يقوم بعدد أكبر من الخطوات لحل المشكلة عندما يكون عدد القطع كبيرا. ونتيجة لذلك فإن زيادة حجم المشكلة متعددة الخطوات يؤدي إلى زيادة درجة تعقيد المشكلة . فال المشكلة المتعددة الخطوات ذات الحجم الأكبر ، تضع الفرد القائم بالحل في مسارات عمياء منذ بداية المشكلة وربما يظل في هذه الدروب العميق لفترة طويلة .

ونظرا لأن المشكلة متشابكة الأبعاد أو متعددة العلاقات فان الصعوبة التي يواجهها الفرد تمثل في اختيار المعالجة الخاطئة أو تصوير المشكلة بشكل سطحي كالتهوين أو التهويل، بسبب طاقة الفرد المحدودة على تجهيز ومعالجة المدخلات والمعطيات ، والاحتفاظ بالخبرات السابقة على مستوى الذاكرة قصيرة المدى .

وصعوبة المشكلات متعددة الخطوات تمثل إلى الارتباط بشكل اطراطي موجب مع عدد الخطوات المطلوبة للحل ، بمعنى انه كلما زاد عدد الخطوات المطلوبة للحل زادت صعوبة المشكلة. فمثلا بالنسبة لمشكلة الماتاهة الهرمية فان عدد الحركات الضرورية المطلوبة للحل تتزايد بشكل حاد مع عدد القطع التي يتغير تحريكها أو استخدامها، فالمشكلات التي تقدم على ٣ ، ٤ ، ٥ قطع تتطلب بالضرورة ٧ ، ١٥ ، ٣١ حركة. وفي العادة يقوم الناس بإجراء عدد يزيد على الحد الأدنى للحركات المطلوبة . كما أن عدد الحركات غير الضرورية تزيد مع زيادة القطع المستخدمة . Gagne & Smith 1962 كما أن حجم مشكلة الاختيار من متعدد تباين وفقا للتغيير كلا من عدد الخصائص المحددة لكل اختيار والقيمة النسبية له . فمع تزايد عدد الاختيارات المطلوبة تتزايد صعوبة المشكلة ولكن بشكل أكثر اطراطا Polich & Schwartz 1979 .

والشكل التالي يعبر بيانياً عن هذه العلاقة



يوضح العلاقة بين النسبة المئوية لمراة الفشل وعدد الاختيارات المطلوبة

٢ - الاستراتيجيات المستخدمة Strategies

يستخدم الأفراد عند تناولهم للمشكلات المتعددة أساليب أو استراتيجيات متباعدة وقد تناولنا في بداية هذا الفصل استراتيجية تحليل الوسائل والغايات كأسلوب اكتشافي يمكن تطبيقه واستخدامه في كثير من المشكلات .

و سنحاول الان ان نلقى نظرة أخيرة على هذه الاستراتيجية بالتطبيق على مشكلة الجرزان والفتنان Hobbits & orcs و مقارنتها باستراتيجية أخرى استخدمها أفراد آخرون عند تناولهم لذات المشكلة .. وتتلخص المشكلة في ان ثلاثة جرزان Hobbits و ثلاثة فتنان Orcs على الجانب الأيسر من أحد الانهار (الوضع (أ) في الشكل (٦/٥)) .

والمطلوب هو جعلهم يعبرون جميعاً ذلك النهر (الوضع س) باستخدام أحد القوارب التي تسع لاثنين فقط بشرط عدم السماح لعدد الفتنان Orcs أن يفوق عدد الجرزان Hobbits في أي موقع من المواقع .(المشكلة افتراضية) .

وبالنظر إلى استراتيجية تحليل الوسائل والغايات نجد أنها تختلف لأنها تستخدم استراتيجية اختزال الخطوات وعلى القائم بحل هذه المشكلة أن يحدد واحداً أو أكثر من الفروق أو الاختلافات بين الوضع الراهن الذي تبدأ به المشكلة، والوضع المرغوب فيه (الهدف) أو بين الفرض والواقع أي بين ما يجب أن يكون وما هو كائن فعلاً مستخدماً الخطوات التي تقلل إلى أقل حد ممكن من هذه الفروق.

وإذن عند تطبيق استراتيجية تحليل الوسائل والغايات على مشكلة الجرزان Orcs والفرنان Hobbits نجد أنها تميل إلى تفضيل الخطوات التي تمكن من نقل أقصى عدد ممكن من الجرزان Hobbits والفرنان Orcs من الجانب الأيسر للنهر إلى جانبه الأيمن - بالإضافة إلى تفضيل الخطوات التي تقلل إلى أقل حد ممكن من تلك الحيوانات عند عودة القارب من الجانب الأيمن إلى الجانب الأيسر للنهر . وهذه الاستراتيجية تتناقض مع استراتيجية التوازن التي تقوم على مساواة عدد كل من الجرزان Hobbits والفرنان Orcs على كل من جانبي النهر والفرق بين هاتين الاستراتيجيتين يوضحه شكل (٦/٥) على سبيل المقارنة بين الخطوات التفضيلية لكل منها .

فبالنسبة لاستراتيجية التوازن فإنها تميل إلى استخدام التفضيلات التالية:

AC — AD — , CA — CE , EC — EJ , LM — LK , NO — NL

حيث إن الأوضاع A, C, O, M, I, H متوازنة أي أن عدد الـ orcs hobbits متساوياً على كل من جانبي النهر . والفرد الذي يتبع استراتيجية التوازن ، على نحو صارم سوف يحاول الوصول إلى هذه الأوضاع .

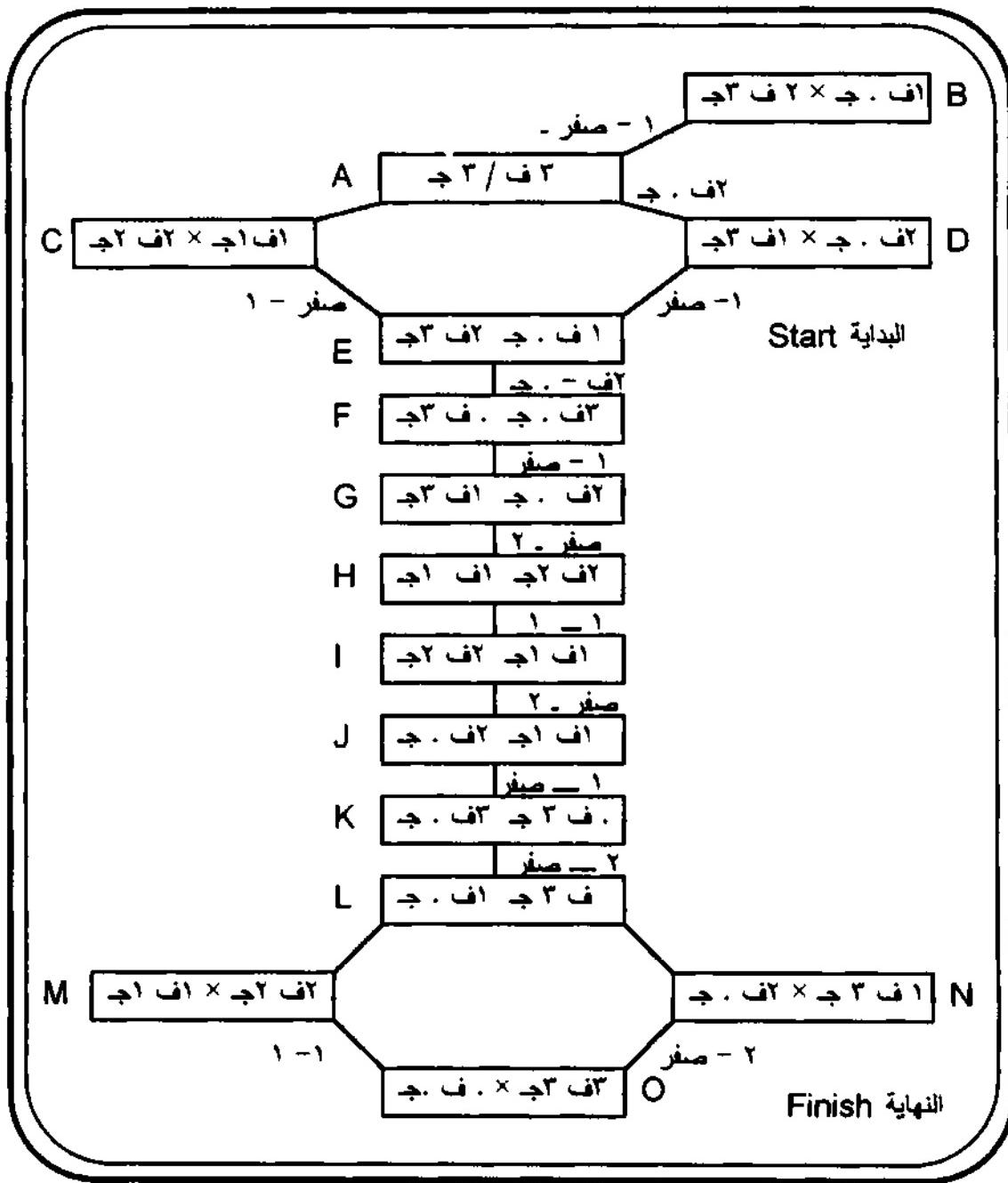
اما بالنسبة لاستراتيجية الوسائل والغايات فإنها تميل إلى تفضيل ما يلى :

AC — AB , CE — CA , EF — EC , FG — FE , NO — ML

(١) سنشير إلى عدد الفران بالعدد مع استخدام الحرف (ف) وعدد الجرزان بالعدد مع استخدام الحرف (ج)

فعندهما يكون القارب على الجانب اليسير من النهر فان الشخص الذى يستخدم هذه الاستراتيجية سيحاول تحريك أكبر عدد ممكن من الحيوانات عبورا إلى الجانب اليمين . وعندما يكون القارب على الجانب اليمين من النهر فانه سيحاول أيضا تحريك أقل عدد ممكن منها عند العودة إلى الجانب اليسير ، هذا مع افتراض ان جميع هذه الحركات مقبولة ومن الواضح ان استراتيجية التوازن تؤدى إلى كثير من التحريكات إلى الخلف مثل EF _ EC بينما استراتيجية الوسائل والغايات تعمل على استمرار تحرك الفرد القائم بحل المشكلة نحو الهدف .

ويوضح شكل (٦/٥) الحركات المقبولة ، فقط ، إذ من المسلم به ان يقوم البعض على الاتيان ببعض الحركات غير المقبولة ، مع ملاحظة ان استراتيجية الوسائل والغايات عند المرحلة H يمكن ان تقود إلى احدى الحركات غير المقبولة مثل تحريك واحدا من الجرزان Orcs أو من الفنران Hobbits إلى الخلف عبورا إلى الجانب الآخر من النهر وفي هذه الحالة من الممكن ان تأكل الفنران Orcs الجرزان Hobbits على أحد جانبي النهر .



شكل (٦/٥)

يوضح الحركات الانتقالية المقبولة لمشكلة الجرذان Hobbits والقفران Orcs

ويتم عرض هذه المشكلة وتناولها بالحل على النحو التالي :

A تمثل وضع البداية ، O تمثل الوضع النهائي أو الهدف أو الحل المرغوب. تشير علامة X إلى وضع القارب . وبالنسبة للأرقام الثنائية فان الرقم الذى على اليسار يشير إلى عدد الجرزان Hobbits والرقم الذى على اليمين يشير إلى العدد الفتران Orcs . فمثلا في المرحلة G هناك ٣ جرزان 3 hobbits فأر واحد 1 Orcs على الجانب اليمين من النهر .

وهذه الاستراتيجيات تمثل جزئيا فقط بعض جوانب الاداء للسلوك الإنساني. فمثلا في استراتيجيات التوازن نجد انها يمكن أن تؤود إلى حلقة مفرغة بين المرحلة A والمرحلة C وبالطبع لا يقدر الإنسان على مثل هذه الخطوات عند تناوله لمثل هذه المشكلة. ولكن نصف السلوك الإنساني بشكل أكثر ملائمة فانه من الضروري ان يتضمن اختبارا يقيس مدى ولبية الاداء في الاستراتيجية الكلية. هذا بالإضافة إلى السؤال القائل ماذا عن الحركات التي يستخدمها الفرد ولا تؤدي إلى أي نوع من التقدم . فمثلا بالنسبة للشخص الذي يستخدم استراتيجية التوازن قد يبدأ بالحركة AC ثم يتبعها Ce (رافضا الحركة CA) في إطار الاستجابة لاختبارات ولبية الاداء واصلا إلى المرحلة E ، فإذا كانت الحركة EC محكومة باختبار ولبية الاداء فان استراتيجية التوازن يمكن الا تؤدي إلى أي تقدم بين الحركات EF , ED بسبب عدم توازن المراحلتين D, F.

وبصفة عامة يميل الأفراد إلى استخدام استراتيجية التوازن بسبب القيود التي تفرضها التعليمات والقائلة بأن الـ Orc سوف يأكل الـ Hobbits إذا كان هناك تفوق في العدد الأول على الثاني - ومن الواضح ان هذه الاستراتيجية أكثر أمانا لكنها كما نرى لتحقق تقدما ملمسا . الواقع ان مدى فاعلية الأفراد في حل مشكلة الـ Orcs, Hobbits يعتمد على السرعة التي بها يمكن التخلص أو التنازل عن استراتيجية التوازن لصالح استراتيجية الوسائل والغايات . ومن الملاحظ ان حل هذه المشكلة يتطلب الوصول إلى المرحلة K حيث يكون ٣ Orcs على الجانب اليسير ، ٣ Hobbits على الجانب اليمين من النهر (وهي بوضوح غير متوازنة) وإذا فان اعلام المفحوصين بأن عدم التوازن هذا أمر مطلوب لحل

هذه المشكلة يمكن أن يساعدهم على حلها نظراً لأن هذه المعلومة تدفعهم بعيداً عن استراتيجية التوازن في اتجاه استراتيجية الوسائل والغايات

Simon & Reed , 1976

وجدير بالذكر أن أداء الأفراد الذين قاموا بحل هذه المشكلة قد تحسن عند محاولتهم حلها في المرة الثانية . وهنا يبرز سؤال هام وهو ما الذي تعلمته الفرد من حله للمشكلة بحيث يكون أداؤه لها أيسر في المرة الثانية ؟ وهناك عدد من الاحتمالات الممكنة للأجابة عن هذا السؤال منها ان الأفكار والانطباعات الاعظم وضوحاً (والقل اثارة) جعلت الفرد يتذكر ويكرر الخطوات التي استخدمها.

ومع ذلك ليس لدينا ما يدل على أن هذا محدث . وفي احدى الدراسات : قام بعض المفحوصين بالعمل لأول مرة على النصف الثاني من المشكلة مبتدئين بالمرحلة (A) . وكان أداء هؤلاء لا يفضل أداء أولئك الذين قاموا بحل المشكلة كل ابتداءاً بالمرحلة (A) والذين ليس لديهم خبرة سابقة بها وهذا معناه جزئياً أن الأفراد لا يركزون على الحركات الفردية وإنما الفهم الكامل للتكتوين أو التركيب الكلي للمشكلة وهذا يمثل أهمية كبرى Thomas , 1974 ، على أن هناك بعض البحوث التي توصلت إلى أن الأفراد يكون أداؤهم أكثر فاعلية عندما تتكرر محاولاتهم لحل المشكلة . لأن حلهم للمشكلة لأول مرة يكسبهم استراتيجيات أفضل وفهمها أدق عند اختيارهم للحركات في ضوء ادراكيهم للتكتوين أو التركيب الكلي للمشكلة Reed , Benerji , 1974 .

الفصل الثامن عشر

دور الذاكرة والمعرفة في حل المشكلات

□ مقدمة

□ الذاكرة قصيرة المدى واستراتيجيات الحلول

- استخدام النظام العددي
- الصياغة العامة للمشكلة

□ دور بنية المعرفة في حل المشكلات

□ الحلول الابتكارية للمشكلات

- عملية توليد الأفكار
- عملية تقويم الأفكار

دور الذاكرة والمعرفة في حل المشكلات

مقدمة

يتطلب حل المشكلات المعقّدة استخدام واسترجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى. ومن المسلم به أن يتطلّب هذا وقتاً لإعدادها أو تجهيزها والاحتفاظ بها كمعلومات جارية حية في الذاكرة قصيرة المدى. وكلّا من الذاكرة طويلة المدى والذاكرة قصيرة المدى تؤثّران على حل المشكلات من نواحي هامة. وقد تناولنا فيما سبق مناقشة الأساليب التي تمثل محددات استخدام الذاكرة قصيرة المدى، وسوف نتعرّض هنا لبعض العوامل الأخرى كما سنتناول كيفية تأثير حل المشكلات بما يعرفه الفرد. ويكون مختزنا لديه في الذاكرة طويلة المدى.

الذاكرة قصيرة المدى واستراتيجيات الحلول

S.t.m and Solution Strategies

عند أي إجراء من إجراءات حل المشكلات متعددة الخطوات يتعين على الفرد أن يختار من بين عدد من الخطوات البديلة الخطوة التالية ، وينطوي هذا الاختيار على نوعين من المحددات تؤثّران على عملية اتخاذ القرار وهما : المسح أو الفحص الدقيق لمحددات المشكلة والبدائل المختلفة ، والبحث عن مخرج من خلال أي من هذه البدائل وصولاً للحل الصحيح . والهدف الفوري هو اختيار أفضل الخطوات التي تتحقق، وكلّا من عمليتي المسح والبحث مستمرتان ومتزامنتان بشكل ما حتى يتمكّن الفرد من التوصل إلى المعلومات المحتملة والضرورية لاتخاذ القرار الملائم.

والصعوبة الكبرى في استكمال أو تكامل هاتين العمليتين على نحو ملائم تمثل في قدرة الشخص المحدودة لإعداد وتجهيز المعلومات الجارية أو الحالية والمحافظة على المخرجات الناتجة عن عملية التجهيز أو الإعداد ، ولتخفييف الضغط أو الاستئارة على الذاكرة قصيرة المدى يلجأ الأفراد أحياناً إلى اختيار الحركات وفقاً لاعتبارات موقعة مخففين من عملية البحث إلى أدنى حد، وبلا تخطيط سابق وخلال البحث عن مخرج ، يميل بعض الأفراد إلى عدم تذكر

جميع الخطوات الفورية المتخذة أكثر من ميلهم إلى إعادة بعض الأوضاع الأولية إذا بدا أن المخرج أو البديل غير ذات فعالية أو غير منتج .

وحيث إن اختيار الخطوة الصحيحة ربما يتطلب إعداداً أو تجهيزاً أكثر فاعلية وتذكراً أسرع مما هو متاح فإن الفرد القائم بالحل يصبح متورطاً في الوفاء بالمتطلبات المترتبة على الخطوة الأولى Newell & Simon , 1972 . وهناك العديد من الأساليب المختلفة التي من خلالها تستخدم الاستراتيجيات التي تخفف العبء على الذاكرة قصيرة المدى S.T.M وخاصة إذا كان حل المشكلة أقل فاعلية .

استخدام النظام العددي : Using Algorithms :

لفهم نشاط حل المشكلات في علاقته بمحتوى الذاكرة طويلة المدى L.T.M فإنه من الضروري أن نميز بين المعرفة الافتراضية، والمعرفة المتعلقة بالنظام العددي أو الحسابي Greeno, 1973 وكلاهما يكونان ذاكرة المعانى Semantic Memory وترتبط المعرفة الافتراضية بما يعرفه الناس أو ما يفترض أنهم يعرفونه عن الأشياء ، فمثلاً يجب أن يعرف المرء أن الكراسي غالباً ما تصنع من الخشب وان كلمات "فورد وفيات ونصر" ماركات سيارات، وان نهر النيل يمتد من السودان جنوباً إلى مصر شمالاً . أما المعرفة بالنظام العددي أو الحسابي فترتبط بالقواعد أو القوانين والإجراءات التي تحكم عمل الأشياء . فمثلاً يجب على الفرد أن يعرف كيف يحدد معدل انسياط مياه الصنبور أو كيف يستخدم أو يطبق معادلة ما لحل مشكلة ما . ومن منظور حل المشكلات يمثل النظام العددي أو الحسابي الإجراء الذي يؤدي اتباعه إلى حل المشكلة . فمثلاً لحل المشكلة التالية: كم تكون الفائدة المحسوبة على مبلغ ١٠٠٠ جنيه اودع في مصرف ليربح ربحاً بسيطاً بسعر ٦٪ في السنة لمدة ستة شهور؟ فيمكن حل هذه المشكلة عن طريق تطبيق المعادلة التالية : $F = M \times U \times N$ حيث F هي الفائدة، M المبلغ المودع ، U سعر الفائدة، N مدة الإيداع . والمعادلة تمثل نظاماً عددياً أو حسابياً لحل المشكلة . وحتى المشكلات متعددة الخطوات يمكن حلها إذا كان بمقدور الفرد أن يطبق المعادلات المناسبة .

والواقع أن النظام العددى أو الحسابى لا يشكل عيناً كبيراً على الذاكرة قصيرة المدى ، خاصة إذا كانت المشكلة التي تتطلب استخدامه يسيره وغير معقدة ، وحيث يكون الحل في معظم الأحيان كاملاً فيها على افتراض أن الفرد لديه معرفة بالنظام العددى أو الحسابى ، ثم يقوم بتخزينه في الذاكرة طويلاً المدى ويبقى أن يتعرف على الصيغة التطبيقية له على المشكلة الماثلة أمامه. فحل مشكلات الكلمات بالصيغة التي تناسب النظام العددى أو الحسابى تتطلب اتصالاً ملائماً ويسيراً بين المعرفة الافتراضية للفرد والمعرفة العددية أو الحسابية Greeno, 1973 والنظام العددى أو الحسابى المعقد يتكون من مكونات بسيطة ، ومعرفة الفرد بالقواعد التي تحكم استخدام هذا النظام تؤدي به إلى حل المشكلات الأكثر تعقيداً والتي تقوم على قواعد استخدامه، أي استخدام النظام العددى أو الحسابى.

وقد درست عمليات اكتساب قواعد استخدام النظام العددى أو الحسابى باستخدام مشكلات جرات الماء أو "البرطمانات" كما يوضحها جدول (٤/٥)

جدول (٤/٥)

يوضح مشكلة جرات الماء

الكمية المطلوبة	سعة الجرات			المحاولات
	ج	ب	أ	
٢	٤	٧	١٧	١
٧	٣	٩	٢٢	٢
٥	٣	٩	٢٠	٣
٣	٥	٧	٢٠	٤
١١	٥	٧	٢٨	٥
٤	٣	٧	١٧	٦

الصياغة العامة للمشكلة :

يذهب شخص ما إلى النهر ومعه ثلاثة جرات أ ، ب ، ج . سعة كل منها، كما هو موضح بالجدول (٢/٥) . والمشكلة هي : كيف يتمنى لهذا الشخص أن يحصل على الكميات المطلوبة أو المرغوبة من الماء الموضحة بالجدول ؟

وكل من هذه المشكلات يمكن أن يتحول عن طريق ملء الجرة الكبرى (أ) ، ثم صب الماء منها حتى تملأ الجرة المتوسطة (ب) لمرة واحدة ، ثم ملء الجرة الصغرى (ج) مرتين . وبمعنى آخر باستخدام النظام الحسابي تستخدم المعادلة التالية لحل هذه المشكلات : $\text{الكمية المطلوبة} = \text{أ} - (\text{ب} + \text{ج})$. وقد أظهر البحث أنه يمكن اكتساب النظام الحسابي Algorithm من خلال سلسلة من المشكلات كالتي يعرضها الجدول السابق . وكان حل المشكلة رقم (٥) أسرع من حل المشكلة رقم (١) كما اتضح ان الأفراد يميلون إلى استخدام نفس المعادلة في المشكلة رقم (٦) حتى على الرغم من امكانهم استخدام معادلة أبسط مثل (ب-ج) (Gardner & Rugquist , 1968 , جـ).

بنية المعرفة Structure of Knowledge

يقبل الفرد على الموقف المشكّل ولديه مخزوناً من المعرفة وتأثير طبيعة هذا المخزون على حله للمشكلات والاستراتيجيات التي يستخدمها في حلوله لها . ولقد ناقشنا فيما تقدم نوع المعرفة : وهما المعرفة الافتراضية والمعرفة العددية ونجد من المهم هنا أن نقارن بينهما من حيث علاقته كل منهما بالاداء على المشكلات الرياضية مثل تلك التي يمكن حلها باستخدام المعادلة :

$$F = U \cdot n + \frac{1}{2} H n^2$$

أوأية معادلة كالمعادلات الاحتمالية مثل .. والتي يمكن استخدامها في حل المشكلة : فمثلاً بافتراض أننا رمي إلينا عملة معدنية ١١ مرة فما هي بالضبط احتمالات الحصول على ٩ مرات ملك ؟ وهنا نجد أننا بقصد نوعين من التعليمات يتعين مقارنتهما هما :

- في التدريب على استخدام المعادلة يكون التركيز على كيفية حساب الإجابة وتلك من نوع المعرفة العددية أو الحسابية .

- في التدريب على التمثل العام للحل يكون التركيز على ربط مصطلحات المعادلة بالمفاهيم المعروفة فعلاً لدى المفهوسين وتلك من نوع المعرفة الافتراضية .

فالتدريب على استخدام المعادلة يبدأ باستحضار هذه المعادلة ثم الاستمرار فيها خطوة خطوة وفقاً لتعليمات استخدمها بينما لا يتضمن التدريب على التمثل العام لحل المشكلة استحضار المعادلة حيث يتم استخلاص المفاهيم المختلفة .

وقد توصلت البحوث والدراسات التي أجريت في هذا المجال إلى أن الأفراد الذين تلقوا تدريباً مباشراً على استخدام المعادلات، كان أداؤهم أفضل بالنسبة للمشكلات التي تتطلب استخداماً مباشراً لهذه المعادلات أو التي تتطلب استخدام بعض المعالجات الجبرية البسيطة . بينما أولئك الذين تلقوا تدريباً عاماً كان تعرفهم على المشكلات غير القابلة أو القابلة للحل باستخدام المعادلات المقدمة أفضل Mayer & Greeno , 1972 .

وقد وجد أن الأفراد الذين تلقوا تدريباً على استخدام المعادلات أقرروا بأن الكلمات المصوحة بها المشكلات أكثر صعوبة من صياغتها في شكل معادلات بينما كان أداء الأفراد الذين تلقوا تدريباً عاماً أفضل على كل من الصياغتين . الواقع أنه لا يمكن تحرير أي من نوعي المعرفة أفضل حيث إن الصيغة أو التركيبة الأفضل للمعرفة تعتمد على ما هو مطلوب من الفرد أن يؤديه . ولكن يكون أداء الفرد أكثر كفاية أو فاعلية على قطاع كبير من المشكلات تصبح الحاجة إلى نوعي المعرفة هامة وضرورية .

وهناك سؤال هام يرتبط ببنية المعرفة وهو : هل من الأفضل بالنسبة للفرد ان يكتشف قاعدة الحل أم ان تقدم له القاعدة بشكل مباشر ؟ وال فكرة هنا هي أن الأفراد الذين تقدم لهم القاعدة ستكون استفادتهم من حل المشكلة ضعيفة بينما أولئك الذين عليهم اكتشاف القاعدة سيتعلمون من عملية الاكتشاف، بالإضافة إلى كثير من المعلومات التي تتعلق بالمشكلات موضوع الحل . وقد اشارت الدراسات المتعلقة بالتعلم الاكتشافي ان هذه الفكرة جديرة بالاهتمام، ولكن المشكلة في التعلم الاكتشافي تتمثل في ان الفرد قد لا يكتشف قاعدة الحل ، فإذا نجح بعض الأفراد في اكتشاف القاعدة من خلال مرحلة التدريب الاستكشافي

فإن أدائهم عند حل المشكلات يكون أفضل من أولئك الذين تقدم لهم القاعدة بشكل مباشر، ولكن إذا لم يؤد التدريب الاكتشافي إلى تقدم ملموس فانه من الأفضل امداد المفهوميين بقواعد الحل، ولهذا السبب فإن الأفراد ذوى الاستعداد المنخفض بالنسبة لأنواع معينة من المشكلات يكون أداؤهم أفضل عند تلقيهم للتعليمات بشكل مباشر (Mayer et al, 1973)

وبصفة عامة يمكن تقرير أن الفرد ذو الرصيد الأكبر من المعرفة يمكن أن يحقق تقدما ملموسا عند ممارسته حل المشكلات ، فزيادة المعرفة تمكّن الفرد من معرفة أفضل الاساليب لفهم واستحضار المعلومات المتعلقة بالمشكلة ومعرفة طبيعة الحل ومتطلباته وتهيئة المعلومات التي تساعده في تحديد الخصائص الدقيقة للمشكلة وبناء خطط الحلول . كما يمكن القول ان المعرفة المتزايدة تؤدي إلى تنظيم أكثر فاعلية لمحاولات الحل وبالتالي إلى تخفيف العبء على الذاكرة قصيرة المدى خلال النشاط العقلي عند حل المشكلات .

كما أن معرفة الحقائق تخفف إلى حد كبير من صعوبة المشكلة فمثلا مشكلة ضرب 27×39 يصعب على كثير من الناس حلها بمجرد النظر عقليا . وتصبح متوسطة الصعوبة باستخدام القلم والورقة، اما بالنسبة للشخص الذي يعرف ان حاصل الضرب هو 1053 تصبح المشكلة مجرد استدعاء الاجابة من الذاكرة طويلة المدى. وكذلك بالنسبة للشخص الذي يعرف انه يمكن تحليل العدد 27 إلى $3 \times 3 \times 3$ يمكنه ضرب $3 \times 117 = 39 \times 351 = 3 \times 1053 = 39 \times 27$

وبالنسبة للحالتين الأخيرتين تصبح عملية تجهيز المعلومات أسرع وأيسر ومن هنا تساعده معرفة القواعد التي تحكم استخدام العمليات الحسابية والحقائق المتعلقة بها، في تحويل المشكلة المعقدة أو المتعددة الخطوات والتي تحتاج إلى سلسلة من المعالجات، إلى مجرد خطوة واحدة يمكن حلها ببساطة عن طريق استرجاع الاجابة من الذاكرة طويلة المدى .

وقد أوضحت الدراسات التي أجريت على لاعبي الشطرنج من ذوى المستويات المختلفة من القدرة، مدى تعاظم تأثير زيادة المعرفة على حل المشكلات . ففي احدى التجارب وبعد ترتيب 25 قطعة في احدى اللعب لمدة

خمس ثوان فقط استطاع الفرد الخبير من أداء الأوضاع الصحيحة لـ ١٦ - ٢١ قطعة بينما كان أداء الفرد المبتدئ صحيحاً لـ ٨-٤ قطع. وهذا الفرق المدهش في الدقة لا يرجع فقط إلى أن الشخص الخبير لديه ذاكرة أفضل، لأن كليهما أى الخبير والمبتدئ كانت فرصتهما متساوية عند ترتيب القطع عشوائياً مع البقاء على ٢ - ٣ قطعة لكل منها في الوضع الصحيح. Chase & Simon, 1973. وإنما كان تفوق الخبير راجعاً إلى سرعة إدراك تركيب أو ترتيب القطع واستخدام خبرته في إدراك العلاقات بين القطع (وهو مالم يتمكن منه المبتدئ) وعلى هذا فقد استخدم خطوات تشمل على عدد كبير من القطع. حيث أدى ثراء البناء المعرفي للفرد الخبير إلى استخدام استراتيجيات أفضل.

الحلول الابتكارية للمشكلات Creative Problem Solving

هناك بعض المشكلات التي لا توجد لها إجابة محددة صحيحة أو حتى مجموعة من الإجابات الصحيحة، فمعيار الحل من حيث الوضوح أو الغموض غير معروف مسبقاً أو ربما يصعب الوصول إلى معرفة عدد الاستجابات المطلوبة . فمثلاً لا يستطيع أحد أن يحدد مقدماً كم عدد العناوين الملائمة لقصيدة معينة . ففي مثل هذه المواقف أو المشكلات يتوجه اهتمامنا إلى انتاج الأفكار التي تتميز بالاصالة، والأفكار الأصيلة نادرة Infrequent احصائياً فال فكرة التي تقدم من خلال ٥٠ فرد مثلاً أقل اصالة عن تلك التي تقدم من خلال ٧ أفراد، والفكرة التي يقدمها فرد واحد ولا تتكرر في المجتمع الذي يمثله هذا الفرد تصل إلى أقصى درجات الاصالة . وهكذا فال أفكار المبتكرة أو الابتكارية تتحدد من خلال بعدين هما : الاصالة والاستخدام أي:

١ - درجة اصالة الفكرة

٢ - مدى قابليتها للتطبيق أو ارتباطها بالموقف أو المشكلة

وكل من اصالة الفكرة وقابليتها للتطبيق تمتدان في مدى واسع . فالأفكار قد تكون أكثر أو أقل اصالة، أو أكثر أو أقل قابلية للتطبيق . ولكي تكون مناقشتنا أكثر بساطة، عادة ما يختار الباحثون حد أدنى لمستويات كل من الاصالة والقابلية للتطبيق كمعيار أومحك ، ومعنى ذلك أن الحكم على مدى اصالة الفكرة يكون من خلال مجموعة من محكّات الاصالة، أي عدم شيوخ الفكرة

وان الحكم على مدى ابتكارية الفكرة يكون من خلال معيار درجة الاصالة والقابلية للتطبيق، وغالباً ما يصعب دراسة الأفكار التي تميز بدرجة عالية من الابتكارية والتي تقابل بنوع من تقدير واعجاب الجماعة، مثل اكتشاف النظرية النسبية مثلاً، وعلى هذا يلجأ الباحثون إلى دراسة الصيغ المعتادة للفكر الابتكاري بحثاً عن أفكار مثل عناوين القصص أو الموضوعات أو المقالات أو استخدامات الأشياء .

عملية توليد الأفكار Generating Ideas

عندما يطلب من بعض الأفراد انتاج بعض الأفكار مثل "استخدامات غير مألوفة لشيء ما" فانهم يميلون إلى التفكير في الاستخدامات المألوفة أولاً مع اتجاه متزايد إلى انتاج الاستخدامات غير العادية أخيراً ومن الواضح أن انتاج الأفكار المألوفة يحدث سريعاً بينما انتاج الأفكار الأصلية يحدث ببطء شديد .

ومن السهل استبعاد الانتاج الأكثر شيوعاً أو مألوفة ببساطة عن طريق أن نطلب من الأفراد الاقتصار فقط على انتاج الأفكار الأصلية Original Ideas وفي أي موقف من الموقف يكون هناك عدد قليل من الأفكار المألوفة أو الشائعة. ولكن يكون هناك أيضاً إمكانية أو احتمالية توليد عدد كبير من الأفكار غير العادية أو غير المألوفة .

وكقاعدة يميل الأفراد إلى انتاج الاستجابات الأكثر اصالة مع استمرارهم في العمل على المشكلة أو المهمة . ومن ثم نجد ميلاً إلى تزايد ارتباط عدد الأفكار الأصلية بالعدد الكلي للأفكار المنتجة Chritensen, Guilford & Wilson, 1957 فنتائج الجهد المستمر في انتاج أفكار متباعدة المستوى والنوعية يمكن أن يزيد من عملية التوليد التي تزيد من عدد الأفكار الجديدة، ولكنها تزيد أيضاً من عدد الأفكار الفقيرة . بل على العكس يقل متوسط جودة الأفكار مع استمرارنا في عملية توليد الأفكار (Johnson et al., 1968) .

وقد قام كل من مانسك ودافيز Manske & Davis, 1968 بدراسة الفرق بين توليد الأفكار الأصلية وانتاج الأفكار المبتكرة (اصالة + قابلية للتطبيق)، وقد

توصى إلى النتائج الموضحة بالشكل (٧/٥) حيث كان يطلب من الأفراد إنتاج استجابات حول تقرير استخدامات شيء ما تحت شروط مختلفة هي :

أ - شروط محايضة أو استخدامات غير مشروطة Give Uses

ب - شرط القابلية للتطبيق أي أن تكون هذه الاستخدامات قابلة للتطبيق أي

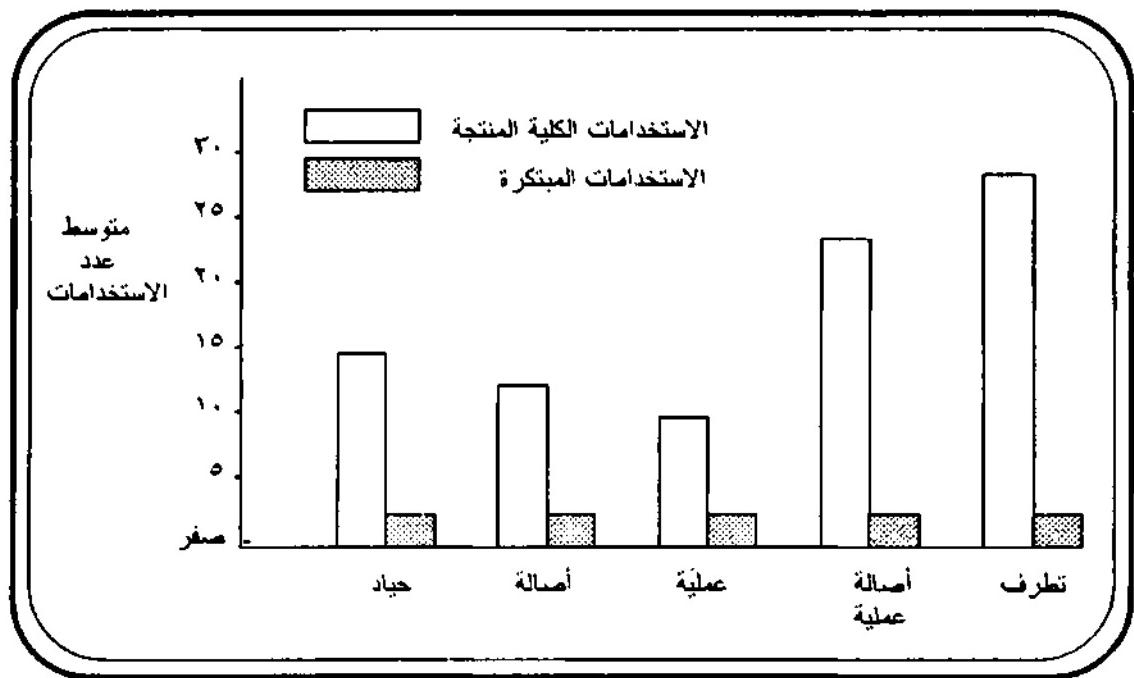
عملية Practical

ج - شرط الأصالة أي تكون هذه الاستخدامات أصيلة Be Original

د - شرط التطرف أي تكون هذه الاستخدامات متطرفة

Use Your Wildest Imagination

والشكل التالي يعبر ببيانها عن هذه العلاقة



شكل (٧/٥)

(يوضح آثار تباين شروط إصدار الاستجابات على إنتاج استخدامات شيء ما)

عملية تقويم الأفكار Judgment

إن الميل إلى إنتاج عدد من الأفكار التي تمثل مستويات متباعدة كحد أدنى وتكون مفيدة في حل المشكلات الابتكارية ، ربما يعتمد على نجاح الفرد في اختيار أفضل فكرة. وقد توصلت البحوث التي أجريت حول قدرة المفحوصين على الحكم على نوعية أفكارهم إلى بعض النتائج المثيرة فإذا طلب من الأفراد أن ينتجوا كثيراً من الأفكار ثم يختارون أفضلها فإن نجاحهم في ذلك يكون متوسطاً، ولا توجد فروقاً في النوعية بين الأفكار المفضلة والأفكار غير المفضلة (أو هي فروق يمكن التغاضي عنها) Johnson, 1968.

وقد لوحظ أن إمداد الفرد ببعض معايير الفكرة الجيدة مثل العنوان الأفضل يجب أن يكون: مثيراً مبترياً غير عادي بالنسبة للحبكة القصصية ، يساعد في اختيار واحد من أفضل الأفكار التي ينتجهما حتى لو كانت التعبيرات تبدو غامضة أو مبهمة أو حتى أكثر وضوحاً ، وهذا معناه أن الفرد عندما يحاول ابتكار حلولاً للمشكلات إنما يقدم أو ينتج أفكاراً تمثل جميع المستويات النوعية مع قلة قليلة منها على درجة عالية من الجودة . ثم يجد صعوبة في اتخاذ قرار صادق للتمييز بينهما .

وقد اتجهت البحوث في هذا المجال في اتجاهين كل منهما يمثل محاولة للاجابة على سؤال :

الأول : هل هناك إمكانية تحسين أو رفع مستوى قدرة الفرد على الحكم على نوعية الحل ؟

والثاني : هل يساعد تدريب الفرد على إنتاج الأفكار والحكم عليها عندما يعمل على حل مشكلات أو مهام غير التي تدرب عليها ؟ بمعنى هل هناك انتقال لأنثر التدريب ؟

وقد توصلت البحوث إلى أنه يمكن تقرير الإجابة عن هذين السؤالين "نعم" فالتدريب على الحكم يكون من خلال تقديم أفكار متباعدة المستوى والنوعية مع شرح وتفسير أسباب تباين هذه الأفكار نوعياً وممارسة الحكم على نوعية هذه

الأفكار في ظل التغذية المرتدة Feed back ، ولقد لوحظ ان تقديم هذا التدريب بين انتاج الأفكار و اختيار افضلها عند مستويات متباينة من النوعية ياتى بأفضل النتائج Johnson et al, 1968 ، بالإضافة إلى أن الأفراد الذين يتلقون التدريب عند انتقالهم إلى مهمة أو مشكلة جديدة يكون انتاجهم للأفكار أقل ولكن أفكارهم تكون فوق المتوسط من حيث نوعيتها أو جودتها إذا ما قورنوا بالأفراد الذين لم يتلقوا أية تدريبات .

والحل الابتكارى لل المشكلات يعد امرا صعبا بسبب العلاقة العكسيه بين الاصالة والقابلية للتطبيق، أى بين اصالة الفكرة واستخدامها عمليا فمن السهل تماما ان ينتج الفرد كما هانلا من الأفكار التي تتصل بموقف من المواقف، ولكن القليل جدا منها هو ما يقبل التطبيق عمليا ومن ثم فان تدريب الفرد على الحكم ربما يساعدءه جزئيا في تحسين أو رفع مستوى فهمه لمعايير الأفكار المبتكرة مما يجعل انتاجه لها داخل هذه المعايير .

الولايات المتحدة

المددات البنائية لحل المشكلات

الفصل التاسع عشر : بنية حل المشكلات (نموذج مقترن)

الفصل العشرون : تصنیف مهام حل المشكلات

الفصل الحادى والعشرون: محکات تقویم حل المشكلات

الفصل التاسع عشر بنية حل المشكلات (نموذج مقترن)

□ مقدمة

□ بعد المشكلة وخصائصها البنائية :

- = درجة الغموض
- = حل واحد أم تعدد الحلول
- = استدعاء الحل أم انتاجه
- = درجة تعقيد المشكلة

□ بعد العمليات:

- = الاستيعاب والإعداد أو التحضير
- = الحضانة
- = انتاج الحل
- = تقويم الحل

□ بعد المقاييس المشتقة:

- = زمن الحل
- = تعدد الحلول
- = نوع الحلول
- = استراتيجيات الحلول

بنية حل المشكلات (نموذج مقترن)

مقدمة

إذا تأملنا الإطار النظري لحل المشكلات فإننا نجد نوعا من عدم اتساق نتائج البحوث والدراسات التي أجريت في هذا المجال، وربما يكون ذلك نتيجة للخصائص التي تتصرف بها تلك الدراسات والبحوث والتي تتلخص في التنوع الهائل للمهام المستخدمة ، حيث يتم ملاحظة اختبار المفهومين في موقف تفاوت من التصنيف البسيط لبعض الأحرف أو الكلمات، إلى قيادة الجيوش في حروب على لوحات قياسية من اللعب، ولا تزال المحاولات التي أجريت لتحقيق قدر من التكامل في هذا المجال قليلة للغاية (Davis, 1966 ; Johnson, 1972).

وفي إطار ما كتب حول النشاط العقلي المعرفي لحل المشكلات نجد أن مستوى هذا النشاط وفاعليته تتوقفان على التكوين الثلاثي الأبعاد للمهمة ، أو المشكلة موضوع المعالجة ، وهذه الأبعاد الثلاثة هي :

- أ - **الخصائص البنائية للمهمة أو المشكلة**
- ب - **مراتب أو مستوى العمليات المستخدمة في مهام حل المشكلات**
- ج - **المقاييس أو المعايير المشتقة للحكم على حلول هذه المهام .**

وسنحاول فيما يلى إلقاء الضوء على كل بع من هذه الأبعاد العامة الثلاثة على النحو التالي :

أ - **الخصائص البنائية للمهمة أو المشكلة**

تشير الخصائص البنائية للمشكلة إلى وصف المهمة في إطار موضوعى ملاحظ يقوم على الطابع الحسى دون النظر إلى ما يفعله المفحوص عند محاولته القيام بسلوك حل المشكلة . وقد اقترح "بورن واخرون ، Bourne et al 1971" ثلاثة أبعاد ثانية هي :

- ١ - درجة وضوح أو غموض الهدف من المشكلة (الوضوح) .
- ٢ - حل واحد أو حلول متعددة (التعدد) .

٣ - طبيعة الحل سواء كان حلا واحدا أو حلولا متعددة، يقوم على الاستدعاء أو على الابتكار (الاستدعاء أو الانتاج) .

ونرى أنه من الضروري أن نضيف بعدها رابعا ظهرت أهميته من خلال البحوث والدراسات التي أجريت في هذا المجال؛ وهو درجة تعقيد أو بساطة المشكلة . ومن ثم تصبح **الخصائص البنائية للمشكلة محددة من خلال أربعة أبعاد على النحو الذي تقدم . ونتناول فيما يلى كل من هذه الأبعاد :**

١ - درجة الغموض Ambiguity

ومعنى غموض المشكلة : درجة غموض أو وضوح العبارات أو الفقرات المكونة للمشكلة . ويقاس هذا العامل من خلال ما إذا كانت عبارات أو فقرات المشكلة قد تضمنت الحل الصحيح بشكل صريح ومحدد من عدمه . ومعظم المشكلات التي استخدمت في البحوث والدراسات التي أجريت في هذا المجال من النوع الذي يمثل درجات منخفضة من الغموض وبمعنى آخر درجات عالية نسبيا من الوضوح ، فمثلاً كان يتطلب من المفحوص أن يكون الكلمة التي تحتوى على جميع الأحرف المقدمة له . وهذا نجد أن المفحوص ليس بحاجة إلى تفسير أو شرح الهدف من المشكلة حيث إن جميع إمكانات الحل مقدمة في فقرات المشكلة؛ ومن ناحية أخرى فإن هناك مشكلات تحتل الطرف الآخر من هذا البعد . وهذا النوع من المشكلات يغلب عليه طابع التفكير التباعي لانتاج الحل ، مثل مشكلات الاستخدامات غير العادية للأشياء . (Guilford, 1967) وفيها يتطلب من المفحوص أن يوجد أكبر عدد ممكن من الاستخدامات غير العادية لشيء شائع الاستخدام . وهذا نجد أن المشكلة لا تتطوى على حل محدد معروف مقدما ، وإنما على حلول متعددة . ومعايير الحلول ذاتية بالنسبة لكل مفحوص في إطار الصياغة المحددة للمشكلة .

٢ - عدد الحلول الممكنة Number of Possible Solutions

يعد عدد الحلول الممكنة المحور الثاني للتصنيف الذي تقدم . ومعنىه أن المشكلة تتطوى على دلالات ذاتيه للحل سواء كان حلا واحدا أو حلولا متعددة و معظم مهام المشكلات التي تضمنتها الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا

المجال تتطوى على حل واحد صحيح، وتكون مهمة المفهوم هي اكتشاف هذا الحل. وأما المشكلات المتعددة الحلول غالباً ما تعدّ مشكلات تباعدية في إنتاج الحلول؛ ومن الضروري أن ينطوي هذا على عدم تحديد مسبق لنوعية هذه الحلول، ومع هذا فإن هناك مشكلات تتوسط هذا المحور تتطوى على عدد قليل من الحلول البديلة ومن أمثلة هذه المشكلات مشكلات الترتيب.

٣ - درجة تعقيد المشكلة Complexity

تعد درجة تعقيد المشكلة المحور الثالث لهذا التصنيف ويتحدد هذا المحور من خلال عدد الخطوات المنطقية الضرورية للوصول إلى الحل . وعلى ذلك فدرجة تعقيد المشكلة تعد واحدة من أكثر المهام صعوبة في المعالجة في مجال البحث في حل المشكلات . بمعنى أن تحديد عدد الخطوات المتعلقة وغير المتعلقة بحل المشكلة بشكل منطقي يتضمن أهمية كل خطوة ، والاستقلال النسبي لها عن باقى الخطوات أمر يصعب معالجته . وبالمثل فإن ترتيب درجة التعقيد يختلف باختلاف مكونات المشكلة. فبعض المشكلات تقوم على استبصار الحل مثل مشكلات اعواد الكبريت، فهي تقوم على عدد قليل من الخطوات المنطقية المحددة التي يتعين القيام بها للوصول إلى الحل. ومن ناحية أخرى هناك المشكلات الرياضية التي تتطوى على عدد كبير من الخطوات التي يتعين اجراؤها للوصول إلى الحل .

ومع ذلك فإن هناك بعض المشكلات التي لا تدرج تحت وضع معين على هذا المحور . والمشكلات التي من هذا النوع يمكن أن تتطوى على درجة عالية من الغموض مثل ابتكار العنوان المناسب لفقرة معينة . حيث يقدم للمفهوم الفقرة أو البرايراف المحددة للمشكلة ، وفي هذه الحالة تعتمد درجة تعقيد المشكلة على تفسيره الخاص من حيث نظرته لها بوصفها بسيطة وعلى درجة منخفضة من التعقيد، أو بوصفها ممتدة أو متشعبة. وفي هذه الحالة تصبح من وجهة نظره على درجة عالية من التعقيد . وفي هذا النوع من المشكلات يكون معيار درجة التعقيد ذاتياً أي لدى المفهوم نفسه .

٤ - الخبرة (استدعاء الحل أو إنتاجه) Experience

تمثل الخبرة المحور الرابع لهذا التصنيف من حيث مدى اعتماد حل المشكلة على الابتكار أو استدعاء معلومات معينة لم تتضمنها فقرات المشكلة . ويقوم هذا المحور على نفس الفكرة التي يتبعها (دافيز 1966 Davis, 1966) في تصنيفه لمهام حل المشكلات . فالمشكلات التي تحتل درجة منخفضة على هذا المحور هي تلك التي تعتمد على استدعاء المعلومات السابق تعلمها أو الخبرات السابقة للوصول إلى الحل . ومن أمثلة هذا النوع مشكلات مفاتيح الإضاءة والتي يطلب فيها من المفحوص مجرد تذكر أي من المفاتيح تحكم في إضاءة لمبات معينة ، وهناك مهام ذات مفهوم تعلمى أكثر تعقيدا وتعتمد أساسا على كيفية استقبال المفحوص للمثيرات . Johnson, 1972.

أما المشكلات التي تحتل درجة عالية على هذا المحور فهي تلك التي تعتمد على استخدام الخبرات الماضية وإعادة صياغتها في ابتكار حلول ، أو إنتاج حلول لمشكلات التفكير التباعدى والتي تعتمد على تراكم الترابطات الماضية وإعادة تشكيلها واستخدامها في انتاج أفكار جديدة .

ب - العمليات المستخدمة Processes

إلى جانب التصنيف الذي يقوم على الخصائص البنائية أو التركيبية للمشكلة، فإنه من المهم ان نأخذ في الاعتبار العمليات العقلية المعرفية المستخدمة في حل المشكلة، وهذا يجدر بنا ان نقرر اننا مازلنا لا نعرف سوى القليل عن العمليات العقلية المعرفية المحددة المستخدمة في حل المشكلات، وعلى هذا فمن الضروري ان نصنف المشكلات وفقا للعمليات وقد اقترح جونسون (Johnson, 1972) تقسيما يشمل جميع تلك العمليات ، حيث قسم سلوك حل المشكلة إلى ثلاثة أوجه أو مظاهر أو مراحل:

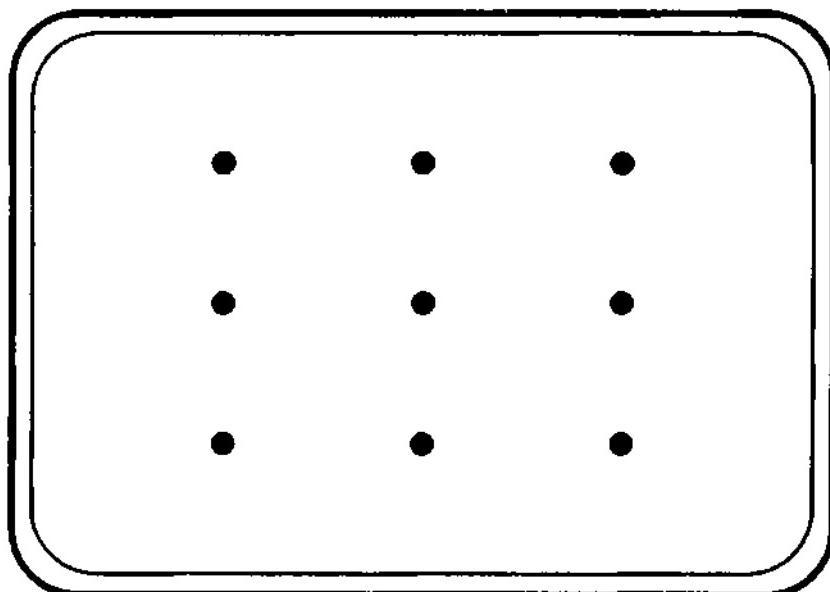
(١) الإعداد أو التحضير (٢) الانتاج (٣) التقويم.

ونحن نرى ان هناك عملية أو مرحلة أخرى تتوسط مرحلتي الإعداد أو التحضير والانتاج ، وهي مرحلة الحضانة أو التخمر الذهنى ، أي حضانة

المعلومات الواردة في المشكلة وما تشيره من نشاط عقلي يهديء لانتاج الحل وسوف نتناول كلا من هذه العمليات على النحو التالي :

١ - الإعداد أو التحضير Preparation

المرحلة الأولى وبعد العمليات هنا هو الإعداد أو التحضير . وهو يتعلق بالعمليات المرتبطة بسلوك حل المشكلات مع إهمال أنس أو قواعد تعليم الحلول ، وهذه تتضمن جميع العمليات العقلية المستخدمة في استيعاب الفقرات المكونة للمشكلة وتحويلها إلى معانى محددة الهدف ، مثل استيعاب المعانى المحددة لمكونات وحدات المشكلة وتحويل هذه المعانى والمكونات إلى نظم مرجعية جديدة ، ويمكن ترتيب المشكلات على هذا البعد وفقا لأهمية عمليات الاستيعاب والإعداد أو التحضير حيث تحدد الأهمية بكم العمليات العقلية المعرفية التي يتبعين استخدامها في الإعداد والاستيعاب أو التحضير ومن أمثلة المشكلات التي تحتل درجة عالية على هذا البعد مشكلة النقاط التسع شكل (١/٦)



شكل (١/٦)

يوضح مشكلة النقاط التسع

وفيها يمكن الوصول إلى الحل الكامل للمشكلة ويتوقف هذا على الإدراك القصدى أو الانتقائى للنموذج أو النمط المربع للنقط حيث يتبع على الفرد قبل أن يستطيع انتاج الحلول التى تتمشى مع المحك المرجعى للمشكلة ان يدرك أو يستقبل المشكلة على نحو معين وهنا تبدو أهمية عملية الإعداد أو التحضير .

وفي مشكلة النقاط التسع الموضحة بالشكل يطلب من المفحوص أن يرسم أربعة خطوط فقط تصل بين النقاط التسع دون أن يرفع قلمه من على الورقة ، حاول ذلك بنفسك (الحل فى نهاية الفصل) . ومن أمثلة المشكلات التى تحمل درجة منخفضة على هذا بعد - بعد الإعداد أو التحضير - مشكلات الترتيب حيث الهدف محدد المعنى بدقة وواضح وصريح. ولذلك فإن الوقت المطلوب لفهم المشكلة محدود للغاية ويكون التأكيد الأساسى على انتاج الحلول البديلة .

٢ - مرحلة الحضانة Incubation

وتمثل هذه المرحلة الانتقال بالمشكلة من منطقة الوعي المباشر إلى منطقة اللاوعي وفيها يكون العقل في حالة تواصل مع محددات المشكلة وما تم تهيئته أو إعداده داخل البناء المعرفي للفرد ، وصولا إلى مرحلة التهيز اللاوعي. يدعم هذا ما يراه "جيلفورد" من أن الشخصية المبدعة تعمل في علاقة وثيقة مع لاوعيها وتتطوى هذه المرحلة على فرض بعض الفروض، والتحقق منها الواحد تلو الآخر، أو قد يحدث منها نوع من القفز في الاستنتاج أو الحدس الذي لا يخضع لقواعد المنطق . وترى "باتريك" Patrik أن المشكلة لا يمكن أن تغيب عن الوعي حتى في مرحلة الحضانة أو البزوغ ونحن نرى أن المشكلة يتم تبادلها بين الوعي واللاوعي إلى أن يقفز الحل الذي يتفق مع متطلبات الموقف المشكل ومحدداته.

٣ - الإنتاج Production

المرحلة الثالثة في هذا التصنيف هي الإنتاج وهي تتعلق بتلك العمليات المستخدمة في انتاج الحلول البديلة أو بدائل الحلول . وهذا المحور يتضمن جميع العمليات العقلية التي تحدث بين اتضاح أو فهم هدف المشكلة وبين تحديد

ما إذا كان الحل البديل مرضياً في مواجهة هذا الهدف من عدمه . وهذه العمليات ربما تشبه العمليات التحليلية لكل من الوسائل والغايات (Newell, 1958) وعمليات الاستنتاج المنطقى وعمليات الانتاج التقاربى لوحدات المعانى أو الانتاج التابعى لتحويلات الاشكال (Guilfoud, 1967) وهذه مثل العمليات التى تبدأ بإعطاء معلومات مع تحديد الهدف بدقة وحينئذ تكون المحاولة هي تكوين أو بناء الانتاج الذى يحقق الهدف .

ومن أمثلة المشكلات التى تحتل مرتبة عالية نسبياً على هذا المحور مشكلات الانتاج التابعى للاستخدامات غير العادية للأشياء (Guilfoud, 1967) وفي هذه المشكلة يكون التركيز على الانتاج الكمى الكبير والمتنوع للاستخدامات غير العادية للأشياء .

٤- التقويم Evaluation

المحور الرابع لتصنيف العمليات هو التقويم أى الحكم على استخدام العمليات التى يمكن أن تنتهي إلى الحكم والتقدير والتى تأتى بعد أن يكون المفحوص قد استوعب محددات أو فقرات المشكلة (عمليات الإعداد أو التحضير وبناء أو تكوين الحل البديل أو المطلوب "عمليات الانتاج")، فإنه يتبع عليه أن يحدد ما إذا كان الحل المقترن يتمشى مع المحکات المرجعية لفقرات المشكلة . وهذا المحور يتضمن عمليات مثل: المقارنة ، والتحليل ، والتقويم ، والحكم (Guilfoud, 1967) (Johnson, 1972). وتحتل مشكلات اختيار عناوين بعض الفقرات المرتبة العالية على هذا المحور حيث يطلب فيها من المفحوصين أن يختاروا واحداً من أربعة عناوين محتملة للمشكلة ؛ وعلى ذلك يكون التأكيد على عمليات المقارنة والتحليل، والتقويم، والحكم، والاختيار من بين البدائل المطروحة لحل المشكلة في إطار المحك المرجعى المحدد لهذا الحل .

ومن أمثلة المشكلات التى تحتل مرتبة منخفضة على هذا المحور مشكلات الترتيب حيث إن التقويم هنا يتصرف بالبساطة بينما يحتل انتاج سلسلة من الحلول البديلة، الأهمية الكبرى، أى مرتبة عالية على هذا المحور .

ويجدر بنا هنا أن نشير إلى أن التصنيفات التي عرضناها فيما تقدم لعمليات الإعداد أو التحضير، والحضانة، والانتاج، والتقويم، لا تشكل أو لا تمثل نموذجاً للعمليات العقلية المستخدمة في سلوك حل المشكلات . وأكثر من هذا فان هذه العمليات أو المراحل الأربع استخدمت لتحديد مجموعات عامة من العمليات التي تأخذ مكانها خلال السياق العام لسلوك حل المشكلة . وليس من الضروري أن تكون هذه العمليات مستقلة حيث إنه من الممكن استخدام نفس العمليات العقلية في أكثر من مرحلة واحدة لهذه المراحل الأربع كما أنه ليس من الضروري أن يتبع المفهوم خطوات واحدة صارمة أو انه من الممكن ان لا يمر المفهوم خلال كل من هذه الأبعاد أو المراحل أو العمليات قبل وصوله إلى حل المشكلة .

والأهمية الأساسية لهذه المراحل تأتي من فائدتها في التمييز بين المهام أو المشكلات كما أنها توفر بعض الاستبصارات لأهمية تنوع العمليات العقلية المستخدمة في الأنماط المختلفة لحل المشكلات .

ج - المقاييس المشتقة Measures Derived

إلى جانب الخصائص البنائية للمشكلات والعمليات المستخدمة فيها هناك بعد ثالث يعكس تباين المهام من حيث المقاييس المشتقة ، أو الممكن استدلالها منها ويتمثل في أنماط المعلومات الناشئة عنها، وهذه المعلومات تحتل واحداً من التصنيفات الأربع التالية :

- ١- زمن الحل.
- ٢- تعدد الحلول.
- ٣- نوع الحل.
- ٤- استراتيجية الحل.

١- زمن الحل Time to Solution

يعد زمن الحل من أكثر المقاييس المستخدمة شيوعاً في الإطار النظري لحل المشكلات . حيث من الممكن حساب الوقت المنقضي بين لحظة بداية المفهوم تناول المشكلة بالحل وبين لحظة وصوله للحل . والافتراض القائم خلف استخدام هذا المقياس هو أن سرعة حل المشكلة يرتبط مباشرة بقدرة الفرد على حل المشكلات . وهذه ربما تكون حقيقة عندما يكون هناك حل واحد للمشكلة، ولكن

عند استخدام مقياس تعدد الحلول يصبح نوع الحل أكثر أهمية من سرعة الحل. حيث إن الحل الذي تم التوصل إليه أولاً، قد لا يكون هو الحل الأكثر قبولاً أو ملائمة في إطار المعيار الموضوع لحل هذه المشكلات . ومن ناحية أخرى فان عدد محاولات الحل يعد مقياساً أكثر قبولاً للقدرة على حل المشكلات، حيث إنه المقياس الأكثر ارتباطاً بعدد الخطوات التي اتخاذها، وان فاعلية حل المشكلة يرتبط بعدد هذه الخطوات .

٢ - عدد الحلول : Number of Solution :

بعد عدد الحلول النمط الثاني للمقاييس التي يمكن اشتقاقها . فال المشكلات التي تتطلّب على احتمالات تعدد الحلول يكون المقياس المستخدم فيها هو عدد الحلول التي تم انتاجها خلال الزمن المحدد . ويصبح الافتراض القائم هنا أن الفرد الأكثر قدرة على حل المشكلات سوف يكون قادراً على انتاج عدد أكبر من الحلول عن ذلك الذي يفتقد أو يفتقر إلى هذه القدرة ، والمقاييس الأكثر ارتباطاً هنا هي المرونة أو عدد الحلول المختلفة التي يستطيع المفحوص انتاجها . ومرة ثانية فإن الافتراض القائم هنا هو أن الاداء الأكثر مرونة أو تنوعاً يرتبط بقدرة أكبر على حل المشكلات ، وهذه المقاييس ترتبط بكل من كمية المعلومات التي يستطيع الفرد تجهيزها أو إعدادها ، وكذا قدرته على ربط هذه المعلومات بالمشكلة الماثلة امامه ، وعلى هذا فربما تمثل هذه المقاييس خليطاً من قدرات مختلفة، مثل التذكر ، والمرونة التخيلية ، ومدى تنوع وقابلية المعلومات للاستدعاء أو الابتكار ، فضلاً عن اعتماد هذه القدرة على مدى ثراء البنية المعرفية للفرد.

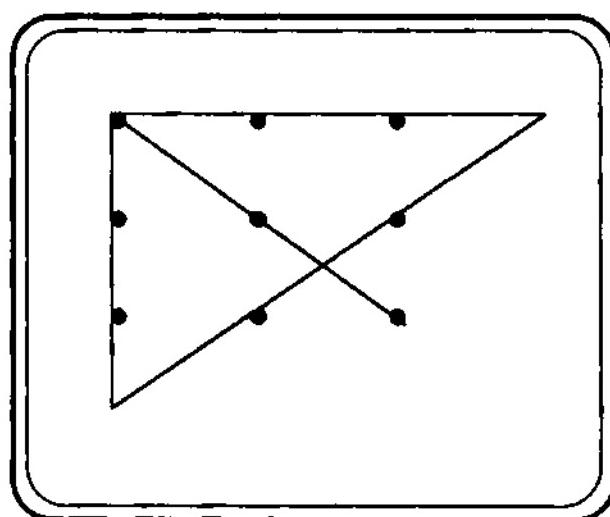
٣ - نوع الحلول : Quality of Solutions :

يمثل نوع الحلول ثالث هذه المقاييس . وبينما يعد تعدد الحلول مقياساً بالنسبة لمشكلات معينة فإنه من الممكن اعتبار معدل صدور الاستجابة أو الحل البديل الذي يتفق مع نوع المحك أو المعيار مقياساً آخر ، كاي معيار أو محك غالباً ما يوفّي بمتطلبات حل المشكلات من حيث الاصالة ، والإبداع ، والندرة الإحصائية ، ومن الملاحظ أن هذه المقاييس حكمية ونسبة ، وعلى هذا ففي ظل هذه المقاييس من المتوقع ان ينطوي اداء المفحوص على عدد أكبر من الأخطاء وخاصة

مقاييس الزمن وتعدد الحلول مع ان مقاييس النوعية اى نوعية الحلول ربما تكون أكثر ارتباطا وبشكل مباشر بالقدرة على حل المشكلات، التي تتعكس في الحلول المنتجة حيث ينطوى نوع الحلول او تنوعها على درجة أكبر من الطلاقة الفكرية.

٤- استراتيجية الحل Strategy of Solution

كل نمط من أنماط المقاييس الثلاثة السابقة تتعلق بالضرورة بحل المشكلات اى قدرة الفرد على حل المشكلات ، وهناك سلسلة أخرى من المعلومات تؤدي إلى مقاييس تمثل محاولة لاكتشاف العمليات المستخدمة في حل المشكلات . وهذه المحاولات لا تمثل مقاييس بالمعنى المتعارف عليه بقدر ما هي تسجيل للإجابات على قوائم الكلمات . أو المرور خلال متاهة أو التفكير بصوت مسموع ... الخ ومن الملاحظ أن أقل القليل من هذه الاساليب أو الوسائل هو المتاح حاليا إذا استثنينا المساحة الضيقة التي يغطيها مفهوم التعلم . (بورن وأخرون 1971 Bourne et al 1971) وما زالت هذه النقطة - تسجيل الاستجابات - أفضل المعلومات التي تتعلق بحل المشكلات التي بها يمكن التوصل إلى معرفة أفضل عن العمليات العقلية المستخدمة في حل المشكلات . وهو ما يطلق عليه استراتيجيات الحلول .



شكل (٢/٦)

يوضح حل مشكلة النقاط التسع التي قدمت ص ١٣ من هذا الفصل .

الفصل العشرون

تصنيف مهام حل المشكلات

□ مقدمة

□ أنماط المشكلات:

- مشكلات الترتيب
- مشكلات الاستبصار
- مشكلات مطابقة المفاهيم
- مشكلات سلسل الأعداد أو الحروف أو الأشكال
- مشكلات الاستدلال العددي
- مشكلات التعلم الاحتمالي
- مشكلات المتابهة اللفظية
- مشكلات دوائر الضوء الكهربائية
- مشكلات محاكاة الواقع
- مشكلات متعلقة بالحياة
- مشكلات التفكير الابتكاري
- استبيان "بورديو" لحل المشكلات

تصنيف مهام حل المشكلات

مقدمة

لكى نتغلب على التباين فى نتائج البحث الناشئ عن التنويع المذهل أو المغير للمهام المستخدمة فى حل المشكلات، ولكى نقدم اسسا مقبولة ل لتحقيق بعض التكامل فى نتائج هذه البحث ، فإنه من الضرورى ان نبدأ بتصنيف مهام حل المشكلات وفقا للخصائص المشتركة التى تجمع بينها، ثم تقوم هذه المهام فيما يتعلق بمدى فائدتها فى توفير معلومات تتعلق بالقدرة على حل المشكلات .

ولقد عرضنا فى الفصل السابق لثلاثة أبعاد رئيسية تشتمل عليها معظم مهام حل المشكلات وهى :

(أ) الخصائص البنائية للمشكلة. (ب) العمليات . (ج) المقاييس المشتقة .

وإذا ما استعرضنا الإطار النظري لكل ما كتب حول مهام حل المشكلات نجد أن هناك أنماطا متباعدة ذات طبيعة نوعية يتكرر استخدامها فى هذا المجال. وسنحاول فيما يلى أن نصنف هذه الأنماط من المشكلات وفقا للأبعاد الثلاثة المشار إليها :

بالنسبة لبعضى: الخصائص البنائية والعمليات يمكن تصنيفهما إلى أبعاد فرعية فى إطار اعتبارات طبيعة حل كل من هذه المشكلات مستخدمين المصطلحات : مرتفع H ، ومتوسط M ، ومنخفض L ، ومتغير V ، وتعنى هذه المصطلحات ما يلى :

أ- مرتفع (H) ، ويقصد به : أن مستوى المشكلة مرتفع من حيث الاتجاه نحو الغموض ، أو أنها تتخطى على تعدد غير محدد للحلول ، أو أنها على درجة عالية من التعقيد بالنسبة لعمليات الإعداد ، أو الاتتاج ، أو التقويم .

ب - منخفض (L) ، ويقصد به : الاتجاه العكسي تماما لكل ما سبق فى (أ) .

ج - متوسط (M) ، وهذه المشكلات تحتل مستوى متسطا بالنسبة لأى بعد من الأبعاد السابقة ، فهى تقع بين مرتفع ومنخفض ، وعلى سبيل المثال: مشكلات الترتيب يمكن أن تكون متعددة الحلول ولكن هذا التعدد قليل ومحدد ولذلك

فهي تحتل منطقة وسطا على بعد الفرعى (تعدد الحلول). وبالنسبة للمشكلات التى ربما يقوم الفاحص بمعالجتها فان مستوى المعالجة يشير - وفقا لمفاهيم التعلم - إلى ما إذا كانت درجة التعقيد هي وظيفة أو دالة لعدد الخصائص التى ينطوى عليها ذلك المفهوم أم لا .

- وأخيرا فان بعض المهام أو المشكلات يمكن ترتيبها فى إطار متغير بالنسبة لبعد معين نظرا لأن هذا الترتيب على ذلك بعد بالنسبة لهذا النمط من المشكلات يتوقف بالدرجة الأولى على المفهوس نفسه .

أنماط المشكلات Types of Problems

نعرض فيما يلى لكل نمط من أنماط المشكلات التى يتكرر استخدامها فى مجال حل المشكلات .

١ - مشكلات الترتيب Anagrams

مشكلات الترتيب عبارة عن كلمات يمكن إعادة ترتيب حروفها وتكون مهمة المفهوس هى إعادة ترتيب حروف تلك الكلمات إلى صورتها الأصلية . وقد استخدمت مشكلات الترتيب على مدى واسع Johnson, 1966 ; Diveseta , 1967 ; Beillin, 1967 ; Wall, 1967 . وتأخذ مشكلات الترتيب، صيغا مختلفة . بالإضافة إلى أن الحلول الفردية والمتعددة لمشكلات الترتيب فان هناك مشكلات تكون فيها مهمة المفهوس تعليم أكبر عدد من الكلمات المقدمة له أو المعطاة . وتحتل مشكلات الترتيب مستوى منخفضا من حيث درجة الغموض، والإعداد ، والتقويم حيث إن هذا النوع من المشكلات يحتل على بعدي : تعدد الحلول، ودرجة التعقيد مستوى من متوسط الانخفاض إلى متوسط الارتفاع حيث إن هذه الأبعاد الفرعية يمكن معالجتها من خلال تنوع اتجاهات المشكلة وعدد الحروف على التوالى . وأيضا يحتل هذا النوع من المشكلات المستوى المرتفع بالنسبة لبعد الخبرة حيث يتوقف الأداء على حصيلة المفهوس من المفردات وعمليات إنتاجها على اعتبار أن المهمة الأولية أو الأساسية هى انتاج سلاسل متغيرة من الحروف ، ويقيس مستوى الأداء فى هذا النوع من المشكلات عن طريق زمن الحل أو تعدد الحلول خلال فترة زمنية معينة. (Johnson, 1972)

٢ - مشكلات الاستبصار **Insight Problems**

يعد هذا النوع من المشكلات من أكثر الأنواع شيوعاً، ومن أمثلته مشكلات الشمعة، مشكلات الجرات، وكل من هذه المشكلات تستخدم نوعاً من إعادة التنظيم أو إعادة التحديد لبعض الأشياء المحسوسة، أو الأجزاء المكونة للمشكلة ، أو إعادة تنظيم الموقف وصولاً إلى الحل الصحيح .

وتحتل مشكلات الاستبصار مستوىً منخفضاً من حيث عدد الحلول والتقويم، حيث إن هذه المشكلات تتطلّب عادةً على حل واحد فقط كما تتطلّب على مستوىً محدود من الغموض، كما أنها تحتل درجة عالية على بعدى الخبرة والإعداد المسبق، والحضانة، حيث إن معظم الحلول تعتمد بشكل أو بأخر على إعادة تنظيم المحددات المكونة للمشكلة ، وفي العادة فإن هذه الحدود تعتمد على الخبرات السابقة للمفهوم وقدرته على إعادة صياغة الموقف المشكل في نمط ادراكي جديد. أما من حيث درجة التعقيد فهي متغيرة حيث إن عدد الخطوات المطلوبة لحل المشكلة تعتمد على إدراك المفهوم للمشكلة، وأخيراً يقاس مستوى الاداء في هذا النوع من المشكلات عن طريق الزمن، أو ربما عدد المحاولات، أو استراتيجية الحل .

٣ - مشكلات مطابقة المفاهيم **Concept Identification Tasks**

ربما تبدو مشكلات مطابقة المفاهيم أكثر دقة من خلل وضع المشكلة تحت الفحص عن طريق الاستخدام وبالتحديد عن طريق عرض عدد من الأمثلة وغير الأمثلة لمفهوم معين، ثم يطلب من المفهوميين تحديد الخصائص المميزة لهذا المفهوم، أو المحك، أو المعيار المشترك .

كما تحتل مشكلات مطابقة المفاهيم مستوىً متوسطاً من خلل قابليتها للمعالجة في ضوء الخصائص البنائية المميزة، ودرجة الغموض، ودرجة التعقيد (عدد الأبعاد المتعلقة أو غير المتعلقة)، والخبرة (تجريدية المفهوم). ومع ذلك فإن هذا النوع من المشكلات يحتل مستوىً منخفضاً من حيث تعدد الحلول، حيث إن المشكلات تتطلّب على حل واحد فقط، نظراً لأن العمل الرئيسي للمفهوم

يتمثل في إطلاق التعميمات، واختبار صحة الفروض، وأخيراً فان المقاييس الأساسية لمستوى الاداء على هذا النوع من المشكلات هو: زمن الحل، وعدد محاولات الوصول للحل، وبعض مقاييس العمليات العقلية.

٤ - مشكلات سلاسل الأعداد أو الحروف أو الأشكال

Series Problems

يقصد بهذا النوع من المشكلات ان تصاغ وحدات المشكلة في محتوى سلسل من الحروف، أو الأعداد، أو الأشكال. ويتطلب حل المشكلة ان يقوم المفحوص بادراك واتفسير العلاقات بين المنطق المحدد لسير السلسلة سواء كانت حروف، أو أعداداً، أو أشكالاً، وان يستكمل العنصر الناقص الذي تستمر به السلسلة بنفس المنطق الذي يميزها. (Gagne & Brown, 1961; Simon & Kotovsky, 1963; Johnson, 1972) ويحتمل هذا النوع من المشكلات مستوى منخفضاً على بعد درجة الغموض نتيجة، لدقة تحديد وحدات المشكلة ، كما تتحتم أيضاً مستوى منخفضاً على بعد تعدد الحلول، حيث يكون هناك حل واحد فقط لهذا النوع من المشكلات، ومن حيث درجة التعقيد فهو يتوقف على درجة صعوبة السلسلة. وهذا النوع من المشكلات يعد متوسطاً بالنسبة لبعد الخبرات السابقة، فالإنتاج والتقويم يلعبان دوراً هاماً ولكنه ليس الدور الأساسي في حل هذا النوع من المشكلات الذي يحتمل مستوى عالياً على بعد الأعداد أو التحضير نظراً لأن أكثر العمليات المستخدمة في حل هذه المشكلات يتحدد من خلال: عدد الحلول، وزمن الحل .

٥ - مشكلات الاستدلال العددي Numerical Reasoning

تشبه مشكلات الاستدلال العددي مشكلات الاستدلال اللفظي (الكلمات) وتوجد في الكتب المقررة بالمدارس. وهي تتطلب أيضاً ان يقوم المفحوص بإجراء بعض عمليات القسمة كتوزيع مبلغ على عدد من الأفراد بحسب مختلفة تعتمد على شروط معينة. ومن أمثلة هذه المشكلات: عمر رجل يزيد عن عمر ابنه بقدر ١٥ سنة وبعد ١٠ سنوات يصبح عمر الأب ضعف عمر ابنه، أكم يكون عمر كل منهما؟

ويحتل هذا النوع من المشكلات مستوى عاليا على بعدي الخبرة، والإعداد، أو التحضير، حيث إن ممارسة تحليل المشكلة مسألة هامة لحل هذا النوع من المشكلات .

وتتوقف كل من درجة التعقيد ، ودرجة الغموض على أسلوب معالجة المشكلة ، وعلى بنيتها أو تكوينها ، كما يحتل هذا النوع من المشكلات مستوى منخفضا على بعد تعدد الحلول، حيث يحتل مستوى متوسطا على بعد الانتاج والتقويم نظرا لأن هذه العمليات تستخدم ولكنها قليلة الأهمية. ويقاس مستوى الاداء على هذا النوع من المشكلات باستخدام: عدد الحلول، و زمن الحل .

٦ - مشكلات التعلم الاحتمالي Probability Learning

تطلب مشكلات التعلم الاحتمالي في العادة أن يقوم المفحوص باستخراج كروت أو استخدام أزررة حسب الحال، بحيث يصل إلى أقصى مستوى للإداء تحت شروط التعزيز ، ومع كل اختيار واحتمال من هذه الاختيارات ربما يعمل المفحوص في ظل شرط ثبات أو تغيير معدل العقاب والثواب، وهنا يتغير على المفحوص أن يتعلم الاحتمالات المستخدمة، ويقرر اختياراته أو قراراته وفقا لها. وتحتل مشكلات التعلم الاحتمالي مستوى منخفضا على أبعاد الغموض وتعدد الحلول والخبرة السابقة والإعداد أو التحضير. ويرجع ذلك إلى بساطة طبيعة هذا النوع من المشكلات . أما الانتاج فيحتل مستوى متوسطا، بينما التقويم يحتل مستوى عاليا على اعتبار ان الوظيفة الأساسية للمفحوص هنا هي التعلم واختبار صحة الفرض. وإذا فعملية الاختيار هذه تمثل أكثر العمليات أهمية، ويقاس مستوى الاداء على هذا النوع من المشكلات باستخدام: زمن الحل، وبعض العمليات التي تتطلب على بعض المظاهر التي تقبل القياس .

٧ - مشكلات المتابهة اللغوية Varbal Maze Problems

قام هايز 1965 Hayes، بتصميم مجموعة من المشكلات التي تهدف بالتحديد إلى اشتغال بعض العمليات . وفي هذا النوع من المشكلات يتعلم المفحوص ازواجا من القوائم المترابطة، مع ازواج بينها علاقات سببية ،

كالأسماء التي يمكن أن توجد في أكثر من زوج واحد ، وتكون مهمة المفهوس في هذا النوع من المشكلات هي الكشف عن الأساس الصحيح للمزاوجة بين اسم وأخر عن طريق الأسماء الوسيطة .

وتشبه مشكلات المتأهة اللفظية مشكلات التعلم الاحتمالي في تصنيفها فيما عدا درجة الغموض ، والخبرة السابقة ، ودور عمليات التقويم ، فهي هنا ليست ذات أهمية كبيرة ، ومع ذلك فان هذا النوع من المشكلات يؤدي إلى تنوع كبير في المقاييس التي تشمل جميع الأنماط الواردة في القائمة .

٨ - مشكلات دوائر الضوء الكهربائية **Switchlight Problems**

أيضاً تمكن مشكلات الدوائر الكهربائية المجرب من فحص نمط اختيارات أو قرارات المفهوس ، ويقوم هذا النوع من المشكلات على استخدام مجموعة من الأزرار أو المفاتيح والمصابيح التي يربط بينها شبكة من الاتصالات وفقاً لنماذج معينة ، وتكون مهمة المفهوس هي اكتشاف أي الأنماط يمكن معه إضاءة جميع المصابيح أو بعضها ، وفقاً للنموذج المطلوب أو المحدد .

وأيضاً تشبه مشكلات دوائر الضوء الكهربائية مشكلات المتأهة اللفظية ، والفرق الوحيد بينهما هو في مهارات التقويم التي لا تمثل أهمية تذكر ، وعلى هذا فهي تحتل مستوى منخفضاً عليها . ويقاس مستوى الأداء هنا باستخدام: زمن الحل ، والعمليات التي تقبل القياس .

٩- مشكلات المواقف المصطنعة أو محاكاة الواقع **Simulations**

لكي نقترب من مشكلات الحياة الواقعية قام عدد من الباحثين ببناء مشكلات تحاكي بعض مواقف الحياة ومن هؤلاء (Mcgurie & Babbott, 1967) وتكون مهمة المفهوس في مثل هذا النوع من المشكلات تشخيص العلة أو السبب في الموقف ، أو استكمال الأجزاء الناقصة في الآلة أو إدارة المعركة ، ويكون أمامه اختيارات مختلفة لكي يحصل على معلومات إضافية ، ومع كل اختيار من هذه الاختيارات ، تناح له بدائل جديدة ، ومن خلال نمط الباحث أو أسلوبه في معالجة الموقف واستخدام المعلومات المتاحة ، يمكن تكوين أو تسجيل صورة لعملية حل المشكلة الماثلة أو استراتيجية المفهوس في الحل .

وتحتل مشكلات المواقف مستوى عالياً على معظم الأبعاد الفرعية التي عرضناها سابقاً . حيث إن معالجة مثل هذا النوع من المشكلات ينطوي على استخدام أساليب المعالجة الأخرى، فهي تقوم على مدى عريض من المرونة في تحديد المشكلة، وادراكها كما يكون لمعظم العمليات العقلية دور هام في إدراك طبيعة الموقف والوصول إلى حل المشكلة ، ويمكن قياس مستوى الاداء على هذا النوع من المشكلات باستخدام بعض أنماط المقاييس التي تقدمت أو كلها.

١- المشكلات المتعلقة بالحياة Life- Relevant Problems

تناول عدد من الباحثين بناءً المشكلات موقفية ترتكز على الخبرات الحياتية المباشرة أو غير المباشرة المتعلقة بالمفحوص ومن هؤلاء : Miles, 1968 .

ومن أمثلة هذا النوع من المشكلات : التخطيط لإقامة حفلة تشكيل حكومة طلابية، استطراق أو التعليق على رسوم غامضة أو مبهمة. وتهتم هذه المشكلات بالتأكد على عدد من المواقف المختلفة وغير العادية التي تعتمد على خبرات المفحوص.

ويحتمل هذا النوع من المشكلات مستوى عالياً على بعد تعدد الحلول والخبرة السابقة، وهذا يرجع إلى أهمية الذاكرة، والإعداد والانتاج، حيث إن المهمة الأساسية للمفحوص تتمثل في استمرار إعادة تحليل المشكلة وتقويم عدد من الحلول المختلفة .

ومع ذلك فان التقويم يحتل مستوى منخفضاً، على اعتبار انه ليس هناك حل واحد يعد الأفضل، اما من حيث درجة التعقيد فهي متغيرة وتعتمد على إدراك المفحوص لوحدات المشكلة، وأما من حيث درجة الغموض فهي متوسط إلى مرتفع. ومقاييس اداء المفحوص على هذا النوع من المشكلات يكون باستخدام عدد الحلول، ونوع الحل بمعنى درجة اصالة الحل.

١١ - مشكلات التفكير التباعدي أو الابتكاري

Divergent Thinking Tasks

يرجع الفضل في تسمية هذا النوع من المشكلات إلى نموذج جيلفورد للبنية العقلية، وهذه المشكلات تتطلب أن يقوم المفحوص بالاستجابة لبعض الخصائص المحددة لموقف معين، وليس بالضرورة أن تكون أركاناً للمشكلة بالمعنى المتعارف عليه. وهي تسمى الاستجابات المتعددة من ناحية المفحوص نظراً لأنها تسعى إلى قياس قدرة المفحوص على تعليم عدد من الاستخدامات غير العادلة لبعض الأشياء أو الاستجابات غير المتكررة، وعلى سبيل المثال ربما تسأل المفحوصين عن أكبر عدد ممكن من الاستخدامات لشيء ما، وان يخمن المفحوص ماذا يتربت على حدوث شيء ما، وان يختار أو يبتكر عنواناً ملائماً لقصة أو مجموعة من القصص، أو يسأل أسلمة معينة لا يوضح الموقف، أو المشكلة أو يقترح بعض المقترنات، أو الأفكار لتحسين انتاج أو وظيفة أو إداء هذا النوع من التفكير . Guilford , 1967 ; Johnson , 1966 , Torrance , 1968 .

ومشكلات الانتاج التباعدي لها تصنيفات تطابق التصنيفات المتعلقة بالأنماط الأخرى من المشكلات، والفرق الأساسي بينهما هو ان المشكلات الانتاج التباعي، أو التفكير الابتكاري تضع القليل من القيود على المفحوص، وهي تحتل مستوى عالياً على بعد درجة الغموض .

١٢ - استبيان "بورديو" لحل المشكلات لطلاب المرحلة الابتدائية

أعد استبيان "بورديو" الأولى لحل المشكلات لفحص سلوك حل المشكلات لدى أطفال المدارس الابتدائية. وت تكون هذه الاداة من اثنى عشر نمطاً مختلفاً من المشكلات مصممة لقياس المهارات المتمايزة المفترض أنها وراء القدرة العامة أو السلوك العام للقدرة على حل المشكلات. وبالرغم من أن جميع المشكلات التي يشملها الاستبيان ليست جديدة تماماً، إلا أن تجميعها معاً ضمن أدلة واحدة يقوم على النظرة القائلة بأن حل المشكلات لا يستخدم قدرة واحدة مستقلة، وإنما عدداً من القدرات المتمايزة حسب طبيعة المشكلة : Merrifield et al 1962

حيث إن جميع فقرات الاستبيان مستوي منخفضا على بعد عدد الحلول، Guilford & وتحتل الاستبيان مستوي منخفض على أسلوب الاختيار من متعدد، ومستوى من منخفض إلى متوسط على بعد درجة التعقيد يرجع إلى تحديد زمن الاداء على الاستبيان . وتحتل هذه الاداة مستوى عاليا على بعد الخبرة، حيث إن المشكلات روعى في إعدادها ان تكون متصلة أو متعلقة بخبرات الطفل خلال حياته اليومية . كما أن هذا الاستبيان يحتل مستوى عاليا على بعد العمليات المستخدمة. ويمكن قياس مخرجات الأداء على هذا الاستبيان من خلال: نوع الحلول التي تتمثل في عدد الحلول الصحيحة .

والقوانين التي عرضناها فيما تقدم تمثل أكثر المشكلات المستخدمة في بحوث ودراسات حل المشكلات .

ويخلص الجدول التالي الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها من هذا العرض.

جدول (١/٦)

بيان أنس تصنيف مهام حل المشكلات

المقاييس المستخدمة	المعلمات المستخدمة										نوع المعايير المعاينة المشكّلة
	أمثلة المقاييس	الإيقاع	اللحوظة	الإعداد	المعنى	درجة	حل	حد	درجة	نوع المعايير	
العمل	التحول	التحول	التحول	التحول	المستدعا	المستدعا	واد لو	واد لو	الغرض	المشكلات	
L	L	H	L	L	M	V	H	M	M	الامتناع	
L	M	H	M	M	M	M	L	M	M	سلبية المفاهيم	
M	M	H	H	H	H	V	H	L	L	ال المسلمين	
M	M	H	H	H	H	V	H	L	V	الاستدلال العددي	
H	M	L	L	M	L	L	L	L	L	التعلم الائتمالي	
H	M	M	L	M	L	M	L	L	L	المتابعة الللنطية	
L	L	M	L	M	L	M	L	L	L	توافر الضوء	
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	الموافق المصممة	
M	H	H	H	H	V	H	H	M-H	M-H	الموقف الممنوعة	
H	H	H	H	H	V	H	H	H	H	بالتجاه	
H	H	H	H	H	V	H	H	H	H	التفكير القيادي	
H	H	H	H	H	M	H	M	M	-	استبيان "بورنيلو"	

الفصل الحادى والعشرون

محکات تقویم مهام حل المشكلات

- مقدمة**
- محکات أو معايير تقویم مهام حل المشكلات**
- محددات صدق مهام حل المشكلات**
- ثبات مهام حل المشكلات**
- القابلية للاستخدام**

محكات تقويم حل المشكلات

مقدمة

عندما نتناول محكات تقويم حل المشكلات نجد أن قضية صدق وثبات المهام المستخدمة في حل المشكلات لم تستقطب اهتمام على نحو يتلاءم وأهمية هذه القضية حيث كان جهد الباحثين في بحث ودراسة الصدق والثبات المتضمنين في كثير من المشكلات التي استخدمت ضيقاً . ومن الطبيعي ان السؤال الذي يفرض نفسه هنا هو: كيف يمكن أن تمثل هذه المشكلات المختلفة محوراً للمهارات والقدرات والعمليات التي يفترض أنها تستخدم في حل المشكلات ؟

محكات أو معايير تقويم مهام حل المشكلات

اقتراح عدد من المهتمين بهذا المجال محكاً ، أو معياراً مثالياً ، أو نموذجياً لاختبارات حل المشكلات، ومن هؤلاء " كرونباك ١٩٥٥ " الذي كان اهتمامه منصباً على المتغيرات الممثلة في الموقف الاختباري، والتي يمكن أن تعمل على تسهيل استجابات المفحوص لأقصى درجة ممكنة. وعلى هذا فهو يقترح ان تكون المشكلات المقدمة ذات معنى بالنسبة للمفحوص، وألا تقسم إلى تدريبات لا تتحدى العمليات العقلية ذات المستوى الرفيع ، وإن تعمد موقف حل المشكلات إلى استئارة عوامل الخبرة لدى المفحوصين. كما اقترح راي Ray 1955 عاملين اضافيين يجب توفرهما لاختبارات حل المشكلات هما :-

- ١ - أن تتطوى الدرجات على الاختبار على مقاييس متصل وليس على مجرد النجاح أو الفشل.
- ٢ - يجب أن تقدم المشكلات للفاحص أو المجرب أكبر قدر ممكن من المعلومات مما يفعله المفحوص عند قيامه بحل المشكلة (استراتيجيات الحل).

وقد اقترح " جون " John 1957 عدداً من المعايير لتقويم اختبارات حل المشكلات وفقاً لافتراضه ان عملية حل المشكلات يجب أن تكون قابلة للملحوظة المباشرة. وتمثل مقتراحته فيما يلى :

- أ - يجب البدء بالحد الأدنى من المعلومات عن المشكلة ، ويطلب من المفحوص أن يضع تصوره الخاص المبدئي لحل المشكلة مع أقل قدر ممكن من القيود أو المحددات .
- ب - يجب أن يتاح للمفحوص استخدام مهاراته الخاصة ومعلوماته الخاصة أو خبراته التي تميز ثقافته .
- ج - يجب أن يكون الاختبار مصمماً أو جديداً، حتى نستبعد أثر الألفة بالمشكلات الشائعة إلى أقل حد ممكن .
- د - يجب أن تكون المشكلات التي يتضمنها الاختبار حقيقة أو واقعية أو حياتية، وليس افتراضية أو خيالية .

والواقع أن هذه المعايير تتعلق أساساً بحل المشكلات من زوايا مختلفة مما افترضه "جون" ، وتمثل هذه النظرة في تناول هذه المعايير للمواقف الاختبارية داخل الفصل الدراسي . وقد اقترح "وكسلر" عدداً من معايير الحل وتتلخص معايير "وكسلر" في النقاط الـ ١٠ عشرة التالية :

- ١ - يجب أن تكون عينة المشكلات التي يتضمنها الاختبار مماثلة لمشاكل الأصل المشتق منه على نحو ملائم ومحدد .
- ٢ - يجب أن يكون اصل المشكلات ذات أهمية .
- ٣ - يجب ألا يكون الاختبار مربكاً بشكل متعمد مع الأخذ في الاعتبار الشروط الأساسية للتعلم .
- ٤ - يجب أن تكون شروط أو ظروف تطبيق الاختبار محددة تحديداً وأوضحاً .
- ٥ - يجب أن يتضمن الاختبار ما يشير بوضوح إلى أن دقة المفحوص في اتباع إجراءات معينة تؤدي إلى الوصول إلى الحل .
- ٦ - زيادة عدد التلميحات أو مؤشرات الحل يمكن أن تستخدم للوقوف على مدى المساعدة التي يطلبها المفحوص .
- ٧ - في بعض الحالات يمكن أن يطلب من المفحوص أن يقدم تفسيرات شفهية، أو كتابية لاستراتيجيته في حل المشكلات. وهنا يجب التأكد من أن هذه التقارير الذاتية لا تؤثر على حل المشكلات .

٨ - يمكن الوصول إلى نوعية حل المشكلات من خلال تسجيل إجراءات الحل والحلول ذاتها.

٩ - يجب التمييز بين ظروف جلسات حل المشكلات والمشكلات ذاتها، ومن ثم يتعين تقيين شروط وظروف إجراء الاختبار .

١٠ - يجب الأخذ في الاعتبار أثار تغيير الحالة النفسية أو الوجدانية للمفحوص أثناء اجرائه للختبار .

١١ - يجب أن يكون الاختبار - كلما كان ذلك ممكنا - قابلاً للتطبيق الجماعي حتى يسهل إجراؤه عمليا .

وقد تناول كوفنجلتن Covington 1965 معايير التقويم من زاوية أخرى تعكس التكتيكات التي يستخدمها المفحوص بجانبها المعرفي والانفعالي بما فيها محددات التفكير الابتكاري . ومعنى ذلك أن معايير الحلول الابتكارية للمشكلات تشمل ما يلى :

- الاستراتيجية الخاصة بالمفحوص في تناوله للمشكلة .
- التفاعلات المتباعدة بين العوامل المعرفية والعوامل الانفعالية لديه .
- التناسق والبراعة في استخدام الأفكار والمشاعر وعمليات التفكير .
- درجة المرونة التي ينظم بها المفحوص أبعاد الموقف المشكل .
- يجب أن تكون المشكلات حساسة للفروق الفردية والأنماط المعرفية للأشخاص ذوى القدرة على التفكير الابتكاري ، وفي نفس الوقت تسمح بدرجة مقبولة من التقنيين مع استخدام الإجراءات الموضوعية فى التصحيح.

ويلاحظ أن هذه القوائم من معايير الحكم على المشكلات تتضمن معانى مشتركة، أو شائعة تتعلق بصدق الاختبار، أو الأداة المستخدمة في حل المشكلات ومدى ثبات هذه الاختبارات أو تلك الأدوات. وكذلك مدى فائدتها كأدوات فاحصة أو تشخيصية لما يحدث داخل الفصل الدراسي .

محددات صدق مهام حل المشكلات

ناقشتنا فيما تقدم مهام حل المشكلات في علاقتها بالمحفوظ والمعايير، أو المقاييس المرتبطة والصدق البنائي لها، والواقع أن اختبارات حل المشكلات

يجب أن تشمل على عينة كافية للسلوك المعقّد لحل المشكلات. وتتشاء الصعوبة الكبرى هنا من ناحيتين :

• ما المحددات التي تشكل أو تمثل العينة الكافية ؟

• ما المفهوم المتخد كأساس لتعريف المشكلة أو ماذا نقصد بمفهوم المشكلة ؟

وقد عرف دافيز (Davis, 1966) المشكلة كأى مهمة تعليمية شبه معقّدة تعرّض بشكل لا يطابق بعض المجالات التعليمية المألوفة. ويعرف جانييه (Gagne, 1970) المشكلة بأنها أي موقف يأخذ فيه الدور المعقّد للتعلم مكانه. ويفك راي (Ray, 1955) على أهمية:

١- التعقيد في الموقف المشكل .

٢- دور الخبرة السابقة .

٣- الدافعية .

٤- العمليات المستخدمة.

٥- قيود الموقف المشكل.

وإذن فالمعنى المشترك في هذه التعاريفات أن محور الاهتمام هنا هو الطبيعة المعقّدة للمشكلات موضوع الفحص أو البحث والدراسة والتي تمثل المحدد الأول لصدق المهمة أو المشكلة. وإنّي يجب أن تتضمّن المشكلة عدداً من الحلول الممكنة، بالإضافة إلى عدد من الاعتبارات التي يجب أخذها في الحسبان عند حل المشكلات، أو ضرورة أن يمر المفحوص بخطوات محددة ومتعددة قبل أن يصل إلى حل المشكلة .

والمحدد الثاني لصدق المهمة أو المشكلة هو دور الخبرة السابقة . ويفك كل من "جانييه ورائي" على ضرورة أن يكون دور الخبرات السابقة في حل المشكلة أقل ما يمكن أو على الأقل يجب أن يكون غير ذات دلالة إلى الحد الذي لا يمكن اعتباره متغيراً من المتغيرات التي تعمل على إظهار فروق ذات دلالة بين المفحوصين، حيث إن الخبرات السابقة ربما تؤدي إلى طمس أي ملاحظات خاصة بالفروق الفردية المتعلقة أو الناشئة عن نشاط حل المشكلات. وعلى هذا يجب أن تكون المشكلات المختارة متحررة إلى أقصى قدر ممكن من الخبرات السابقة التي تؤدي إلى تبادل اداء الأفراد على الاختبار.

والمحدد الثالث لصدق الاختبار هو الدافعية . التي يمكن أن تؤثر على كل من ثبات وصدق أي مقياس للقدرة على حل المشكلات . ولكن نضمن صدق الاختبار يجب أن تتأكد من أن كل مفحوص لديه القدر المناسب من الدافعية للوصول إلى الحل أو حل المشكلة، وهذه تعد مسألة حيوية وهامة بالنسبة للمشكلات المعقدة، حيث إنه غالباً ما يحدث تباين في مستوى الحل، وهذا يجعلنا نقرر أن المستوى الذي يؤديه الفرد على اختبار حل المشكلات ربما يعتمد على مستوى دافعيته التي يتناول بها الاختبار .

ويؤكد كل من Coronbach 1955 ; John 1957 على أنه ربما يمكننا الحصول على المستوى الملائم من الدافعية إذا استخدمنا فنات من المشكلات تتعلق باهتمامات المفحوص . وفضلاً عن هذا فإن ثبات الاختبار يمكن تحقيقه عن طريق ضمان مستوى الدافعية التي يؤدي بها المفحوص الاختبار ، كما يرى كل من Anastasi 1968 ; Elkind, Deblinger & Adler 1970 ان المستوى الملائم من الدافعية يعد هاماً وضرورياً لضمان ثبات الاختبار من تطبيق لآخر . وعلى هذا يجب أن تكون المشكلات مثيرة وجاذبة لانتباه واهتمام المفحوص ، حتى نضمن مستوى ملائماً من الدافعية يحقق أفضل مستوى للأداء .

المحدد الرابع من محددات صدق الاختبار هو درجة تمثيل عينة المشكلات التي يحتويها الاختبار لأن أكبر قدر ممكن من العمليات العقلية المستخدمة في حل المشكلات . من حيث طبيعة وكم هذه العمليات، وقد اقترح راي (Ray 1955) تخطيطاً لعدة أنواع مختلفة من مقاييس حل المشكلات التي يمكن أن تستمد من المواقف المشكلة، والتي ترفع من كفاية تمثيل سلوك المفحوص في مواقف حل المشكلات، ويقاد يكون هناك اتفاق لدى كل من John 1957; Bourne, Ekstrand and Dominowski, 1971; Merrifield et al. 1962 ; Guilford, 1967 على أن تنوع المشكلات من حيث محتواها، ودرجة صعوبتها، يجعل المقاييس التي تستخدم في قياس مخرجاتها ذات تدرج متصل ، ومن ثم يمكن قياس العمليات المستخدمة، وطبيعة ومستوى المهارات العقلية أو القدرات المستخدمة .

خامس هذه المحددات يتعلق بالقيود المفروضة في الموقف المشكل . ويرى جون (John 1957) أن هذه القيود هامة وضرورية لضمان أن حل المشكلات ظاهرة يمكن أن تأخذ شكلًا قابلاً للقياس أو التسجيل . ومع ذلك فان التشدد في استخدام تلك القيود يحد من عينات السلوك المقاس ، نظراً لأنها تفرض على المفحوص ان يستخدم استراتيجيات معينة لانتاج عدد محدود من الحلول . وعلى هذا فان استخدام الدرجة المثلثي من القيود أو المحددات يجعل العمليات والقدرات المستخدمة قابلة للملاحظة ، فضلاً عن ان ذلك يؤدي إلى أنماط من الاستراتيجيات والعمليات ، والحلول تكون ذات مدى واسع .

وعلى ذلك لكي نضمن تمثيل سلوك حل المشكلات على نحو ملائم أو كاف ، يجب أن تتطوّر المشكلة على الدرجة المثلثي من القيود أو المحددات بحيث لا تؤدي إلى أن يتخد المفحوص موقفاً جاماً حيالها .

وإذن يمكن تلخيص العوامل التي ترفع من صدق اختبارات حل المشكلات فيما يلي :

- ١ - تنوع الحلول .
- ٢ - الحد ما أمكن من دور الخبرات السابقة .
- ٣ - استخدام المستوى الملائم من الدافعية .
- ٤ - درجة تمثيل المشكلات للسلوك .
- ٥ - ملائمة القيود .

ثبات مهام حل المشكلات

هناك عامل آخر من العوامل التي تؤثر على صدق اختبارات أو مهام حل المشكلات وهو يتعلق بدقة المقاييس المستخدمة أو إلى أي مدى تؤثر نسبة الخطأ في هذه المقاييس على صدق الاختبار . ومن المتفق عليه أن هذا الخطأ يتمثل في معامل ثبات الاختبار الذي يمكن الحصول عليه باستخدام عدة طرق كالصور المتكافئة أو التجزئة النصفية . على الرغم من أن معظم مهام حل المشكلات تقوم على فقرات أو وحدات منفصلة أو متمايزة ، هذا فضلاً عن صعوبة تحديد الخطأ المعياري لمقاييس حل المشكلات . وتعرف " انسزارى " الخطأ بأنه يتمثل في اثار

المتغيرات التي لا تتعلق بغرض القياس، والذى يؤدى إلى فروق فيما بين الأفراد. ولكن أهمية الخطأ تقوم على افتراض ان هناك فروقاً فردية في اهتمامات المفحوصين عند ادائهم الاختبار. على الرغم من أن بحوث حل المشكلات من حيث الهدف العام لا تسعى فقط إلى الكشف عن الفروق الفردية، وإنما أيضاً إلى دراسة أوجه التشابه بين الأفراد فيما يتعلق بحل المشكلات أو تحديد الخصائص العامة التي تميز السلوك الإنساني في حل المشكلات. وفي هذه الحالة يجب أن تكون أنماط السلوك الذي يميز الأفراد كمجموعة يمكن ملاحظتها. والأخطاء التي ربما تؤثر على هذه الملاحظات تميل في المتوسط إلى الغاء هذا التأثير فيما بين الأفراد كمجموعة. وابن يصبح المصدر الأكبر في التحيز هو المجرب أو الفاحض، وكذا الموقف التجريبى نفسه، وربما يمكن الحد من هذا التحيز أو ضبطه من خلال استخدام تصميم تجريبى مناسب .

ومن ناحية أخرى إذا كان الاهتمام منصبًا على الفروق الفردية في حل المشكلات، فإن تحديد الخطأ المعياري يصبح أمراً هاماً . فمتغيرات كالحالة النفسية للفرد قد يكون لها أثر على أدائه بشكل يؤدى إلى عدم دقة القياس، والتي فروق فردية غير حقيقة بينه وبين غيره من الأفراد، أو تصنيفه في غير مجموعة الحقيقة .

ومن ثم يجب أن تكون المشكلات التي تستخدم في هذا الغرض ذات ثبات مقبول. ومع ذلك هناك أسلوب جديد ثبت صلحته لقياس هذا الثبات، حيث إن معظم الأساليب السابقة التي استخدمت في هذا الغرض تبدو غير تطبيقية أو عملية. وقد تم احراز بعض التقدم في هذا الاتجاه على يد كل من & McGuire 1970 Babbott اللذان ينظران إلى الثبات على انه "اتساق المقياس" وقد استخدم "قاتل Cattell" في ذلك مفهوم كرونياك (القابلية للتعميم)

Generalizability

(Cronbach , Rajaratmon , & Glaser , 1963)

و يقصد باتساق المقياس أن تعمل جميع المشكلات التي يتضمنها الاختبار في اتجاه ما يستهدف الاختبار قياسه، مما يؤثر بالإيجاب على صدق المقياس وثباته.

كما يقصد بالقابلية للتعميم اتساق سلوك المفحوص من موقف مشكل إلى موقف مشكل آخر. ومهما تباينت أنماط المشكلات التي يعالجها بحيث يظل

ترتيبه بالنسبة لأقرانه أو للمجتمع الأصلي الذي ينتمي إليه واحداً تقريراً من حيث قدرته على حل المشكلات. ويعد سلوك المفحوص على هذا النوع مؤشراً للثبات. بمعنى اتساق سلوك المفحوص من موقف مشكل إلى موقف آخر.

القابلية للاستخدام Usability

النقاط التي تم تناولها فيما تقدم ذات طبيعة عامة من حيث قابليتها للتطبيق في مهام حل المشكلات أياً كانت أغراض استخدامها. وتبدو هذه الأنماط من المشكلات كافية لاغراض التطبيق العملي بينما في حالات استخدام هذه المشكلات كأدوات تشخيصية لاغراض التربوية فان هناك اعتبارات أخرى ينبغي مراعاتها وهي :

- يجب أن تكون المشكلات سهلة التطبيق للاداء الجماعي .
- يجب أن يكون زمن الاختبار قصيراً نسبياً .
- يجب أن تكون تعليمات التطبيق واضحة ودقيقة بالنسبة للفاحص والمفحوص.
- يجب أن تكون المقاييس المستخدمة بسيطة وذات أبعاد متصلة للحد ما امكن - من حجم الخطأ .

ويمكن أن نلخص معايير مهام حل المشكلات في النقاط السبع التالية :

- ١ - يجب أن تكون المشكلات المختارة لاختبارات حل المشكلات ذات طبيعة معقدة ولا تقتصر على مجرد تدريبات بسيطة .
- ٢ - يجب أن يكون الاداء في الاختبار متحرراً بأكبر قدر ممكن من التعلم أو الخبرات السابقة ، حتى لا يؤدي إلى فروق بين الأفراد ترجع إلى مستوى الخبرة .
- ٣ - يجب أن تجذب المشكلات أكبر قدر ممكن من اهتمام المفحوص لكي تضمن مستوى ملائماً من الدافعية .
- ٤ - يجب أن يكون الاختبار متصل الأبعاد حتى يصير حساساً للفروق الفردية، من حيث مستوى الاداء، والعمليات والمهارات العقلية المستخدمة.

- ٥ - يجب أن يحتوى الاختبار على العدد المثالى من القيود التى تعمل على إظهار أنماط الاستراتيجيات التى يستخدمها المفحوص فى تناوله المشكلة.
- ٦ - يجب أن يكون الاختبار ثابتا فى تطبيقه وتعليماته .
- ٧ - يجب أن يكون الاختبار قابلا للتطبيق الجماعى .

الوحدة السابعة

التكوين العقلي المعزف والابتكار

الفصل الثاني والعشرون : الابتكار
(مفهومه، نظرياته، مكوناته)

**الفصل الثالث والعشرون : مشكلات تقويم الابتكارية
وأساليب قياسها**

**الفصل الرابع والعشرون : دور العمليات المعرفية
في الابتكار**

الفصل الثاني والعشرون

الابتكار (مفهومه، نظرياته ، مكوناته)

□ مقدمة

□ طبيعة الابتكار

□ ماهية الابتكارية

□ تعدد النظرة إلى الابتكار

□ نظريات الابتكارية :

▪ النظريات الأحادية:

◦ التحليل النفسي

◦ المنظور الإنساني

◦ المنظور الاجتماعي

◦ منظور الجهد الشخصى

▪ النظريات المتعددة الأوجه:

◦ جيلفورد

◦ تورانس

◦ ولاش وكوجان

□ مراحل العملية الابتكارية

□ مكونات الابتكار وعوامله

الابتكار

(مفهومه ، نظرياته ، مكوناته)

مقدمة

تشير كافة الدراسات والبحوث والكتابات النظرية التي تناولت الابتكارية إلى الأهمية الكبرى لهذه الظاهرة، ومع ذلك فإن هذه الكتابات تعكس القليل عن ماهية الابتكارية وجوهرها، بوصفها تمثل ذروة النشاط العقلي المعرفي الذي يؤدي إلى التفرد. الواقع أن خاصية التفرد هي محور الابتكارية ومادتها الأساسية. كما تشير الكتابات الأولى عن الابتكارية وبصفة خاصة دراسات "جالتون" الرائدة التي أجريت على العباقرة إلى أن هؤلاء -أى العباقرة- كانوا يتميزون بأصالة الأفكار، وطلاقتها، والتداعيات العقلية الحرة. وقد وجد أن القدرة الابتكارية ترتبط بشكل ما بالأنشطة التي تصدر عن الأفراد المتوفين عقلياً أو الموهوبين، كما تعبر عن مستوى معين من الاستعداد العقلي.

وهناك اعتقاد شائع بين الكثيرين من الناس مفاده أن الابتكارية تحصر في المجالات الفنية أو التأثيرية أكثر من المجالات المعرفية المرتبطة بالنشاط العقلي المعرفي، وعلى هذا قد يتبدّل إلى ذهن كل من المدرسين والأباء أن القدرات الابتكارية أنشطة تتعلق بالفن والرسم والرقص والتمثيل أكثر مما تتعلق بالنشاط العقلي المعرفي. وهو ما لا يتفق مع طبيعة الابتكارية كظاهرة عقلية معرفية.

طبيعة الابتكار

يرى "ماكينون ١٩٦٢" أن الابتكارية نشاط ذات طبيعة خاصة يتحدد على النحو التالي:

- الأفكار أو الاستجابات التي تتصف بالجدة أو الأصالة أو التي تكون نادرة إحصائياً.
- الاستجابات التكيفية التي يمكن أن تحل المشكلة أو التي تتلامس مع الموقف أو التي تحقق الهدف.
- الاستبصار الذي يتصف بالأصالة وبأعلى درجة ممكنة من الدقة والإتقان.

ويتفق "أندرسون ١٩٦٥" مع "ماكينون" في أن الابتكارية تمثل شيء فريد وأصيل وذا مغزى، وتعد خاصية التفرد والأصالحة أهم العوامل التي تميز طبيعة النشاط الابتكاري، والذي لا يتحدد ببعض المظاهر الفنية أو الجمالية فقط كما كان معتقد فهو بالإضافة إلى ذلك يوجد في كثير من أشكال النشاط ولدى الكثيرين من الناس. فالنشاط الابتكاري يمكن أن يوجد لدى كل من: الطالب، والنقاش، أستاذ الجامعة، رجل البيع. وحتى لدى الميكانيكي الذي يستمع إلى صوت الآلة ويدى نوعا من الاستبصار تجاه بعض المشكلات التي قد تستعصى على الحل.

كما يبدى الطفل بعض مظاهر النشاط الابتكاري، ويعبر عن تلك المظاهر من خلال تنوع أساليبه واستجاباته لمختلف المثيرات البيئية التي تقع في مجال وعيه، ومن خلال الكثير من المواقف غير المحسوبة أو المتوقعة، فالطفل عندما يتذكر إحدى اللعب الجديدة مع وضع ضوابط أو شروط هذه اللعبة إنما يقوم بنشاط ابتكاري، وكذلك تلمس المرحلة الإعدادية التي يستخدم أسلوبا فريدا في حل المشكلة، كل هذه المواقف تتطوى على مظاهر مختلفة للنشاط الابتكاري.

وفي هذا الإطار تصبح المهمة الرئيسية لكل من علماء النفس والمربين والأباء هي اكتشاف الطلائع من ذوى الموهبة أو الطاقات الكامنة، سواء استخدم فى التعرف عليهم الاستبصار أو المنبنات الصادقة، أو مقاييس تقدير الخصائص السلوكية، لإمكان إمدادهم بالاستشارات العقلية المناسبة وتهيئة الظروف الأكademية والإجتماعية التي تلائم تفوقهم، وتعمل على تشجيع وتنمية نموهم.

ومن المسلم به أن الأطفال وفقا لخصائص النمو وطبيعته يكونون مولعين باكتشاف العالم المحيط بهم، وخاصة العالم الذي يعيشون فيه ومن خلال الخبرات والتجارب المتباعدة التي يمررون بها فضلا عن أن الطفل أو المتعلم قد يقفز إلى نوع من العلاقات الجديدة التي قد تعطى تفسيرات جديدة للمشكلة أو تحسن من المعايير القائمة، ومع ذلك يتغير أن يتعلم المتعلم كيف يكتشف قبل أن يكون في إمكانه أن يتذكر، وعندئذ ينتقل من مرحلة الاكتشاف إلى مرحلة الخلق والابتكار.

ماهية الابتكارية

تعددت التعريفات التي تناولت الابتكارية شأنها شأن كافة المتغيرات والمفاهيم التربوية والنفسية. وهي على تعددتها تتباين بتباين النظرة إلى الابتكار حيث يرى ماكينون Mackinon 1962 أن الابتكار ظاهرة متعددة الأوجه أكثر من اعتبارها مفهوما نظريا أحاديا محدد التعريف، وربما يرجع ذلك إلى أن العمليات العقلية المعرفية المستخدمة في النشاط الابتكاري على درجة عالية من الغموض والتعقيد، وحتى الآن يجد علماء النفس صعوبة في تقرير ماهية هذه العمليات على نحو دقيق. على أننا يمكننا أن نلقي الضوء على هذا المفهوم من ناحيتين:

الأولى: وتناول أهم الخصائص التي تميز النشاط الابتكاري.

والثانية: وتناول أهم مظاهر التعدد في هذه الظاهرة.

أولاً: الخصائص التي تميز النشاط الابتكاري

ينطوي النشاط الابتكاري على عدد من الخصائص التي تميزه أهمها:

الجدة Novelty: تشير الجدة في العمل أو الناتج الابتكاري إلى أن هذا العمل أو الناتج يجب أن يكون مختلفا، غير عادي، وخاصا، مدهشا أو مثيرا للدهشة، سواء أكان التعبير عن هذا العمل أو الناتج بالكتابة، أم بالرسم أم بالموسيقى أم بأي صورة أخرى من صور التعبير أو الصياغة، فالجدة خاصية من الخصائص المهمة الضرورية التي تميز العمل أو الناتج الابتكاري.

على أن هذا العمل أو الناتج الابتكاري قد يأخذ أشكالاً عديدة ومتعددة وهي على تعددتها وتتنوعها تتمايز في نوعين:

أ- نتاج محسوس مستقل نسبياً عن منتجه أو صاحبه، مثل الأعمال الأدبية في الشعر والأدب، والاختراعات والأجهزة العلمية، وقطع النحت، واللوحات الفنية، والمقطوعيات أو المعزوفات الموسيقية، وقطع الآثار والديكور وغيرها.

ب- نتاج غير مستقل عن منتجه أو صاحبه كدور متكرر على المسرح أو على مسرح العمليات أو دور تمثيلي راقص، حيث يكون هذا الناتج الابتكاري لصيقاً بشخصية صاحبه.

القيمة **Value**: لا يعد شرط الجدة على هذا النحو كافيا، فالعمل أو الناتج أو النشاط الابتكارى يجب أن يكون ذا قيمة. وقد تكون هذه القيمة ذاتية تتعلق بالعمل أو الناتج الابتكارى ذاته، وقد تكون قيمة اجتماعية ينسحب أثرها على الجماعة أو المجتمع الذى ظهر فيه هذا العمل أو الناتج أو النشاط الابتكارى. وقيمة العمل أو الناتج أو النشاط الابتكارى ليست محددة أو ثابتة أو مطلقة وإنما تختلف باختلاف طبيعة العمل أو الناتج الابتكارى ذاته، كما تختلف باختلاف الجماعة أو المجتمع، ويرجع ذلك إلى نسبية معايير الحكم على الناتج الابتكارى. فقطعة من النحت قد تكون منعدمة القيمة بالنسبة لشخص ما، بينما تستثير إعجاب شخص آخر أو مجموعة من الأشخاص الآخرين.

الأطر المرجعية **Frames of Reference**

الجدة **Novelty** والقيمة **Value** فى العمل أو الناتج الابتكارى من الأمور النسبية كما تقدم. ولكى يكون حكمنا على العمل أو الناتج الابتكارى دقيقاً وملائماً، يتبعين أن نرد العمل أو الناتج الابتكارى لثلاث من الأطر المرجعية التى يمكن الحكم على ضوئها (جلوفر 1979, 1980) وهذه الأطر المرجعية هي:

الإطار المرجعى الشخصى **Personal Frame of Reference**

يعد الإطار المرجعى الشخصى إطاراً ذاتياً وخاصاً بالنسبة للفرد، حيث يكون الشخص نفسه أكثر وعيًا بالأشياء والأعمال التي قام بها في الماضي. ومن ثم يصبح حكمه على مدى جدة أعماله الحالية وأصالتها، وكذا مدى فائدتها ومحاذاتها وما تنتطوي عليه من قيمة ومعنى، وعلى ذلك يمكن الحكم على العمل أو الناتج في ظل الإطار المرجعى الشخصى، وربما يكون الشخص هو وحده قادر على إصدار مثل هذه الأحكام القيمية.

ويمكن لكل منا في ظل الإطار المرجعى الشخصى أن يكون مبتكرًا، فنحن ننتج العديد من التعبيرات والأفكار والاهتمامات الشخصية التي تعد مبتكرة وفقاً لهذا الإطار. والعديد من الأفراد يمكن أن يكونوا مبتكرين عندما يستخدمون

ديكوراً متميزاً أو مختلفاً أو جديداً أو منيراً، وكذا عندما يرتدون ملابسهم بطريقة جديدة، أو أن تكون ألوانها وتصميماتها مثيرة ومدهشة. أو حتى عندما يعيشون حياتهم بأسلوب متميز ومتفرد.

الإطار المرجعي لجماعة الأقران Peer Group Reference

يصعب على الفرد أن يحصل على حكم من أقرانه بأن أعماله أو إنتاجه جديداً ومبتكراً، ولكن يرقى إنتاج الفرد أو عمله إلى مستوى محكّات الحكم على العمل الابتكاري من أقرانه، يتبعين أن يكون العمل أو الناتج أو النشاط جديداً وذات قيمة بالنسبة لهم، فإذا كان تعبيرك عن موضوع معين، أو رسمك للوحة معينة، أو صياغتك لقصيدة شعرية، أو اختراعك لجهاز علمي أو إداري، أو حتى ترتيبك لمكتبك جديداً تماماً وذات قيمة بالنسبة لأقرانك، فإن أيّاً من هذه الأعمال يمكن أن تكتسب خصائص العمل أو الناتج الابتكاري بمعايير الإطار المرجعي للمجتمع.

الإطار المرجعي للمجتمع Social Frame of Reference

بعد الإطار المرجعي للمجتمع أكثر المحكّات صدقاً في الحكم على مدى ابتكارية أو جدة وقيمة العمل فلو افترضنا أنك قمت باختراع أو إنتاج ثلاجة جديدة لحفظ الأطعمة تعمل بالطاقة الشمسية، فإن هذا العمل أو الناتج يكون في ظل الإطار المرجعي الشخصي عملاً ابتكارياً، كما أنه بالنسبة لأقرانك يكون جديداً تماماً وذات قيمة بالنسبة لهم، إلا أن هذا العمل في ظل الإطار المرجعي للمجتمع يكون عادياً وليس جديداً أو ذات قيمة، وعلى هذا لا يكتسب العمل أو الناتج المشار إليه الخصائص المميزة للعمل أو الناتج الابتكاري في ظل هذا الإطار المرجعي.

ثانياً: تعدد أوجه الظاهرة الابتكارية

يرى أندرسون ١٩٦٥ أن الابتكارية ظاهرة متعددة الأوجه، وتبدو مظاهر التعدد في هذه الظاهرة على النحو التالي :

١- الابتكارية كناتج وكمالية

Creativity as a product and as a process

يجب التسليم بأن الابتكارية ليست محصلة الجهد الإنساني فحسب، ولكنها إلى جانب ذلك تمثل الجهد الإنساني ذاته. وبينما يمكن وصف ومناقشة ومعايشة الناتج الابتكاري والإعجاب به وتقديره، فإن العملية Process أي النشاط العقلي الابتكاري عادة ما يكون غامضاً ومعقداً، حتى بالنسبة للشخص المبتكر نفسه خلال عملية الابتكار ومن المهم هنا أن نقرر أن عمليات النشاط العقلي الابتكاري ومراحله تبدو منسقة لدى مختلف الأفراد المبتكرين أو ذوى المستوى المتميز من الأعمال الابتكارية الأصيلة والهامة، مما يشير إلى إمكانية التعرف على هذه العمليات وتمييزها وتوصيفها وربما تفسيرها.

٢- الابتكارية كخاصية في البروتوبلازم

Creativity as a quality of protoplasm

إن التفرد الذى يشكل الخاصية الرئيسية للعمل الابتكارى يوجد فى كل عنصر ببولوجى، ولما كانت الخلية التى تعد جوهر الحياة نفسها تتصرف بالتفرد. بمعنى أنه لا توجد خلیتان متماثلتان تماماً، وحيث ينطبق هذا على الجنس البشري بمعنى أن كل إنسان يتكون من مجموعة من الخلايا غير المشابهة تماماً لخلايا أى إنسان آخر، وحيث يتفاعل أفراد النوع الإنسانى مع بعضهم البعض، كما يتفاعلون مع البيئة المحيطة بهم، فإن الإنسان من خلال هذا التفاعل ينمو ويتحرك ويتغير ويتعلم ويفيض بالتفرد، ومع تفرده يتوافق ويتكمel مع غيره، ويصبح هذا التوافق وهذا التكامل من الضروريات الأساسية لنموه وتطوره، إلى الحد الأقصى الذى تسمح به إمكاناته وقابلياته.

٣- الابتكارية كسلوك تلقائي

Creativity as a spontaneous behavior

النشاط الابتكارى يعد تعبيراً عن الفروق الفردية فى الأصلية والتفرد وهذه تقوم على تفرد إدراك الفرد وشعوره وتفكيره ونشاطه الذاتى، تلك العمليات التى

تعد متحررة نسبياً وأقل خضوعاً للتهديد البيئي أو القسر والإجبار، ومن ثم فهي تلقائية Spontaneous . وتعتمد الابتكارية على مساحة الحرية التي تتحرك عبرها هذه العمليات، إلى الحد الذي يمكن معه تقرير أن استثارة النشاط العقلي الابتكاري وظهور الابتكارية كناتج أو عملية تعتمدان إلى حد كبير ومتوازٍ على درجة خلو البيئة أو المناخ السائد من التهديد أو الإجبار أو الضغط أو القسر والعنف، وبمعنى آخر على مساحة الحرية التي يتاحها المجتمع لأفراده .

٤. الابتكارية كتفاعل اجتماعي متزامن

Creativity as a harmonious interacting at social level

تعد خاصية الفرد أو الفردية هامة ولكنها تنمو وتحرك في إطار أو سياق اجتماعي يعبر عن نمط تفاعل الفرد مع البيئة، وهذه الأنماط من التفاعلات أو العلاقات يمكن تحقيقها عندما يشعر الفرد بالأمن، وتكون مشاركته لآخرين قائمة على الامتناع المتبادل للأعمال التقانية لكل منهم، والتفاعل الحر غير المقيد للخصائص أو السمات المتميزة القائمة على الفروق الفردية بينهم.

٥. الابتكارية هي ابتكارية الحاضر المعيش

Creativity in the moment of now

من المستحيل تعريف أو وصف أو التเบّز بالناتج الابتكاري قبل اكتماله أو ظهوره، وبينما يوجد الناتج الابتكاري فقط في الماضي المغلق -أى الذي يصعب إيجاده أو استعادته أو حتى محاكاته- فإن العملية الابتكارية تحدث عادة في الحاضر، وبينما يتم العمل الابتكاري في نهاية سلسلة من الخطط والخبرات والاستراتيجيات والأفعال، فإن العملية تحدث في الحاضر المعيش، مثلما يعمل الفرد على حافة الزمن غير المتكررة بين الماضي التاريخي الذي أوشك على الإنتهاء والمستقبل الذي لم يولد بعد.

٦. الناتج الابتكاري يوجد فقط في الماضي

The product of creativity exists only in the past

يقوم الناتج الابتكاري على مخزون واسع من المعرفة والخبرة العالمية وأنماط متفردة من المعالجة العقلية والتحديث أو التجديد، وهذا المخزون يعد تراثاً للنشاط

الابتكارى الذى تمت ممارسته بالفعل، فبينما كان "أينشتين" على وشك الوصول أصيغته المشهورة عن الطاقة، كان يعيش فى خبرة ابتكارية خاصة، وب مجرد توصله إلى معادلته المشهورة أصبح من الممكن تحليلها وتقويمها وإعادة صياغتها بمعرفة الآخرين ، ثم إضافتها إلى تراث المجتمع ومخزونه المعرفي والحضارى. وعلى ذلك فالعلوم والفنون والأداب وكافة الأفكار هى كنوز ونتاج للحظات ابتكارية عاشهما أفراد متميزون بعملهم الابتكارى ونشاطهم العقلى المفرد. وهذه اللحظات لا يمكن معايشتها عن طريق هؤلاء الذين يتاح لهم الحكم على الناتج الابتكارى وتقويمه، فهناك العديد من ألوان الصراع والتخييل والإحباط والمثابرة والاستبصار التى تسهم فى صياغة العمل الابتكارى وتشكيله، وربما يبدو العمل الابتكارى بعد إنتاجه سهلاً لدرجة الإيهام بأن الوصول إليه قد تم بقليل من الجهد، مع أن الواقع غير ذلك تماماً.

٧ - الابتكارى تقوم على إدراك الماضي أو الوعى به

Creativity is based upon an awareness of the past

تشير التقارير والدراسات والبحوث التى اهتمت بتناول خصائص المبتكرین أن عملية ابتكار وإنتاج شيء جديد ومهم لا تحدث من فراغ ، وإنما تتم اعتماداً على المعرفة الجادة، والخبرة المتميزة، والفنان المخلص، والعمل الشاق والمستمر والمثابرة ، والشخص المبتكر يكون أكثر فهماً وإدراكاً ووعياً وهو يعيد ترتيب وصياغة هذا الماضي لكي يتوااءم مع محددات الحاضر، ومن ثم تصبح المعرفة القديمة والتراث أساساً لوحى الحاضر وإبداعه.

٨- الابتكارى كعملية نعائية

Creativity as a developmental process

يتفاعل الأطفال مع البيئة تفاعلاً حراً، وهذا التفاعل غير المقيد أو غير المشروط يستمر خلال سنوات النمو الأولى، والتى يصبح الأطفال خلالها مكتشفين ومبرجين ومطورين ومحترعين، ويبدون نشاطاً واهتمامًا متزايداً بكل شيء يقع تحت أي من حواسهم، وخلال تنموتهم لقدراتهم على الاتصال والحركة

تبداً البيئة في فرض الكثير من الأنظمة المغلقة والمعقدة، بفيض من المتطلبات والتعليمات والقيود والتحريمات والضغوط الاجتماعية والثقافية ، ومع تزايد نموهم تأتي القواعد والأنظمة المدرسية والاهتمامات المفروضة الخاصة بالمناهج والتحصيل المدرسي الذي يشجع تبني الأفكار القديمة وإنقاذها، مع تطوير الأفكار الجديدة، ومع النمو تظهر آثار القيود الاجتماعية، وعوامل الضبط الثقافي التي تسعى إلى تنميته أساليب معالجة المثيرات مما يعوق التفكير الابتكاري المبدع.

٩- الابتكارية تضم مدى واسع من الأنشطة

Creativity embraces a wide range of activities

توجد الابتكارية بدرجات متفاوتة لدى كل الأفراد في كل الأعمار وتشمل مدى واسع من الأنشطة العقلية المعرفية والحركية والمهارية والانفعالية والداعية وغيرها، ومن خلال هذا المدى الواسع من الأنشطة التي يشملها العمل أو الإنتاج الابتكاري تتطور الحياة ويحدث تحسن في كل صورها.

١٠- الابتكارية تتبع من أعماق اللاشعور

Creativity emerges from the depths of the unconscious

غالباً ما يقرر الشعراء والفنانون أن اللاشعور أو اللاوعي وحده غير كاف لإنتاج أعمال ذات قيمة مستمرة، ولذا تصبح هناك حاجة إلى انتزاع الحقيقة من الذات اللاشعورية عن طريق استئارة المكونات أو المكتوبات اللاشعورية، غالباً ما يكون العالم الخارجي أقل تقبلاً للأفكار والصياغات وصور التعبير التي تتبع من داخل الفرد أو يغلب عليها الطابع الذاتي. ويحدث أن يضحي الفرد المبتكر باتساقه الداخلي أو الذاتي من أجل التكيف للضغط الخارجي التي يفضلها المجتمع. لأنها تتماشى مع عاداته أو تقاليده أو أنماط سلوك أفراده المتوارثة، على الرغم من أن لحظات الإلهام أو الإشراق الذهني أو الفيض الابتكاري تتطلب القفز فوق مثل هذه الأشياء الضاغطة، حتى تطفو حقائق اللاوعي لتصل إلى مستوى الوعي، كي يتكامل مع الفكر أو الناتج أو العمل الابتكاري ويخرج إلى حيز الوجود.

والواقع أن رؤية "أندرسون" المتعددة الأوجه للابتكارية تتبنى فكرة استثارة الوعي واللاوعي من خلال الاستجابة للإلهام الطليق، وتحدى قيود الخبرة الإنسانية ، وعلى الرغم من أن ناتج الفعل أو العمل الابتكاري يمدهنا برأوية لما هو فريد ومتميز في عقل المبتكر ، وفترات الأداء الابتكاري لديه، إلا أن العمليات النفسية المعرفية والانفعالية والداعية التي تؤدي إلى العمل أو الإنتاج الابتكاري لم يكتمل فهمها بعد ، وتدور تساؤلات لدى العديد من المهتمين بالابتكارية حول التغيرات العصبية الكيميائية والعصبية الفسيولوجية والعقلية المعرفية والانفعالية الداعية التي تحدث للمؤلفين والمخترعين والشعراء وكتاب المسرح والعلماء والفنانين أثناء حالاتهم الابتكارية، وربما تظل هذه التساؤلات بلا إجابة شافية بسبب اللحظة غير المنظورة للعمل أو الناتج الابتكاري التي تتدخل بين الحاضر المعيش الذي يشهد ميلاد هذا العمل أو الناتج، وبين الماضي الذي ولد من خلاله هذا الناتج الابتكاري، فضلاً عن صعوبة التتبؤ بالعمل أو الناتج الابتكاري قبل حدوثه، بالإضافة إلى ما يكتنف العقل البشري من غموض يصعب معه تفسير عملياته والتتبؤ بها والتحكم فيها.

تعاريف الابتكار

من الصعوبة بمكان إيجاد تعريف جامع شامل للابتكار أو على الأقل تعريفاً متفقاً عليه من قبل المتخصصين والمهتمين بالابتكار. ويرجع ذلك إلى الاعتبارات التالية:

- تعدد أوجه ظاهرة الابتكار ومن ثم فهو ليس مفهوماً نظرياً أحدياً قابل للتعریف على نحو دقيق.
- غموض ظاهرة الابتكار وتعقدتها وصعوبة التتبؤ بها وعدم اكتمال فهمها حتى لدى المتخصصين.
- النسبية في الحكم على العمل أو النشاط أو الناتج الابتكاري، وبينما يمكن الحكم على الناتج الابتكاري، فإنه يصعب الحكم على العملية وصفاً وتفسيراً ومن ثم تتبؤا وتحكمها.
- التداخل والتفاعل الدينامي بين المتغيرات والعوامل التي تتف ب بصورة مباشرة أو غير مباشرة خلف العمل أو النشاط أو الناتج الابتكاري ، حيث يرتكز

الابتكار على عوامل واستعدادات عقلية وبنية معرفية وعوامل وдинاميات دافعة وانفعالية وغيرها من المتغيرات والعوامل التي تتدخل مع بعضها البعض مما يتعدد معه عزل أو تحديد أثار أي منها.

ومع ذلك فهناك العديد من التعريفات التي حاولت الإمام بهذا المفهوم لكنها على تعددتها تتباين من حيث منظور كل منها للابتكار على النحو التالي:

الابتكار كعملية عقلية معرفية

يشير مفهوم الابتكار كعملية معرفية إلى ما يحدث داخل العقل من تجهيز للمعلومات وإيجاد العلاقات بين العناصر والمكونات المعرفية واستخدام الاستراتيجيات الملائمة التي ينتج عن التفاعل بينها وبين محتوى البنية المعرفية ناتجاً ابتكارياً.

ويعرفه "جيبلفورد" بأنه "عملية عقلية معرفية أو نمط من التفكير التباعي يتصرف بالطلقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات وينتج عنه ناتجاً ابتكارياً".

بينما يعرفه "تورانس ١٩٦٩" بأنه عملية إدراك المشكلات والجروات أو الثغرات أو التناقضات أو عدم الاتساق في المعرفة المرتبطة بمجال مامن المجالات التي تحظى بتقدير الجماعة.

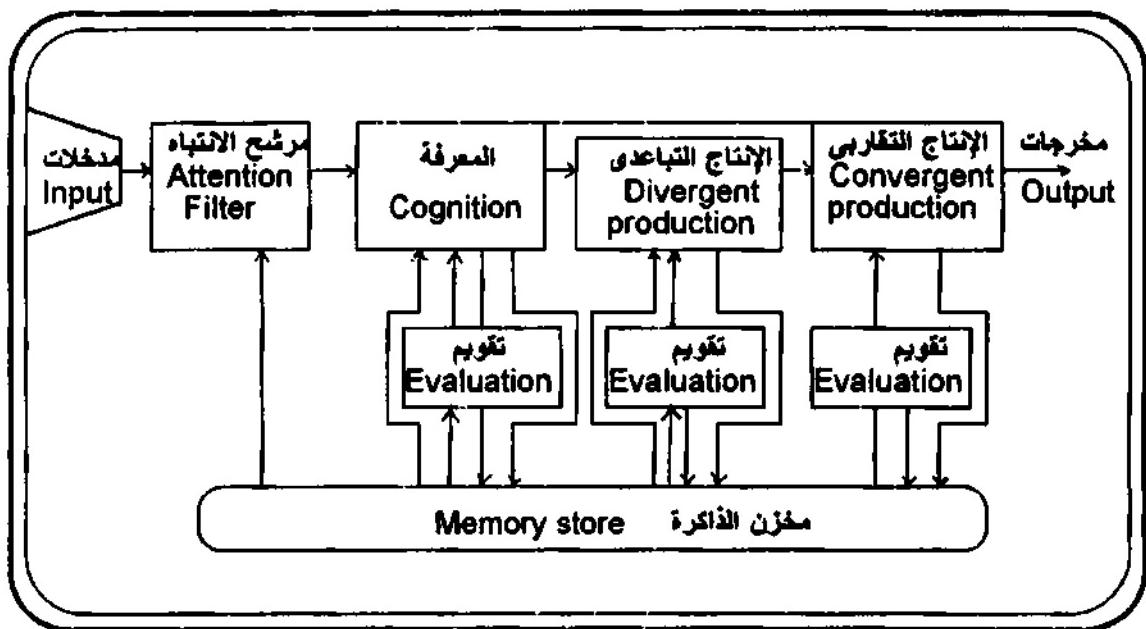
على حين كان تعريف "جيبلفورد" للابتكار مبنياً على التحليل العامل، وقد ميز "جيبلفورد" بين الطلقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات وهي العوامل التي أسفر عنها التحليل العامل.

وقد حققت الدراسات التي حاولت وصف العملية الابتكارية تقدماً ملحوظاً خلال السنوات الأخيرة ، فقد وجهت العديد من الأسئلة والاختبارات إلى عينات من الفنانين والعلماء والمخترعين الأفذاذ حول سلسلة العمليات التي يعتقدون أنها تمثل العملية الابتكارية لديهم، وقد توصلت هذه الدراسات إلى أن هناك سلسلة من العمليات أو الأنشطة العقلية التي تتعاقب وفي الوقت نفسه تتواءم وصولاً للناتج الابتكاري.

ويعرفه "ميدنك 1962" بأنه عملية إعادة تشكيل العناصر المنداعية في تكوينات جديدة ، بحيث تتواءم هذه التكوينات مع متطلبات الموقف. وبقدر ما يكون بين هذه العناصر من تباعد بقدر ماتكون جدة هذه التكوينات وأصالتها.

وقد تحول "جيلفورد" في تصوره المعاصر للتفكير الابتكاري من كونه عدد من العوامل التي يسفر عنها التحليل العاملى إلى عدد من العمليات. فيعرفه (Guilford, 1985) بأنه عملية اشتقاء حلول مبتكرة من المخزون المعرفي لمواجهة متطلبات الموقف المشكل اعتماداً على تعاقب وترامن من العمليات المعرفية بدءاً بالانتباه وإنتهاء بالتقويم ومروراً بالمعرفة والذاكرة والتفكير التقاربي والتفكير التباعدي.

ويقدم "جيلفورد" نموذجاً يوضح التعاقب والتزامن في العمليات المعرفية التي تقف خلف الناتج الابتكاري على النحو التالي:



شكل (١/٧)

نموذج 'جيلفورد' يوضح دور عمليات التكوين العقلى فى حل المشكلات وال العلاقات البنية وتعاقب العمليات المستخدمة. (Wolman , 1985)

ومن الملاحظ شيوع الكثير من تعاريفات الابتكار التي ترکز على هذا المفهوم بوصفه ناتجاً ابتكارياً . والواقع أن الناتج الابتكاري لا يمكن أن يوجد بمعزل عن عمليات النشاط العقلي ، وهي تلك العمليات العقلية المعرفية التي تقف خلف هذا الناتج الابتكاري ، ولذا فإن الفصل بين الناتج والعملية أمر يصعب قبوله ، والذين يتناولون الابتكار بوصفه عملية أو بوصفه ناتجاً ابتكارياً يكون تناولهم تناولاً جزئياً ، فكلاهما الناتج والعملية يمثلان وجهان لنفس الشيء .

ومن المسلم به أن مصداقية تقويم الناتج الابتكاري والحكم عليه أيسر من مصداقية تقويم الابتكار بوصفه عملية أو بوصفه خصائص سلوكية أو سمات شخصية أو معايير ابتكارياً .

وقد سبق أن طرحتنا تساولاً يدور حول هذه النقطة في دراسة لنا بعنوان "القيمة التنبؤية لمعايير تقدير الخصائص السلوكية واختبارات الذكاء المقننة في الكشف عن المتفوقين عقلياً" وهذا التساؤل هو: هل يعد الشخص مبتكرًا في ضوء إنتاجه الابتكاري؟ أم في ضوء الخصائص السلوكية التي يتميز بها؟ أم في ضوء عمليات النشاط العقلي المعرفى التي يقوم بها وصولاً للناتج الابتكاري؟ (فتحي الزيات، ١٩٨٨)

والواقع أن هذه التساؤلات تثير قضية التمييز بين المبنّيات والمحكّات التي أشار إليها كلاً من "شارلنز ومايلان 1980 Charles & Malian" وعبد السلام عبد الغفار ١٩٧٧ ، حيث يصبح تناول الابتكار بوصفه إنتاجاً ابتكارياً من قبيل المحكّات ، لأنّه يعبر عن مستويات أداء فعلية ، وما عدّه يعدّ من قبيل المبنّيات التي تعد Promise بإمكانية حدوث الابتكار دون أن تضمن تحقيقه بالفعل ، ولذا فإن الدرجة التي يحققها الفرد على اختبار ما للقدرة على التفكير الابتكاري تعد بمثابة مبنّيات وليس محكّات (فتحي الزيات ١٩٨٨) .

ويؤكد هذا المعنى كل من "سمبون" في تورانس 1969 Torance و"روجرز" 1972 Rogers اللذان يريا أن العملية الابتكارية هي ما ينبغي عنها إنتاجاً جديداً نسبياً يتّصف بالجده والأصالة ، وأن الابتكار لا يقتصر على الجديد من الأشياء المادية ولكنّه ينطوي أيضاً على سلسلة من العمليات العقلية المعرفية التي تقف خلف هذا الناتج الابتكاري .

كما يؤكد هذا أيضاً "هارموت" Harmott، "ميد" Meed حيث يتفقان على أن الابتكار عملية ينتج عنها شيء جديد سواء أكان هذا الشيء فكرة أم موضوعاً أم شكلًا جديداً أم شيئاً مادياً أم انتقالاً من عناصر قديمة إلى أخرى جديدة. والخبرة هنا منسوبة إلى الفرد وليس منسوبة إلى ما يوجد في المجال الذي يحدث فيه الابتكار "مدوح الكنانى ١٩٧٩".

الابتكار كسمات شخصية

يرى "كلارك" Clark، 1979 من خلال استعراضه لنظريات الابتكارية أنها أي الابتكارية يمكن أن تتمايز في أربعة مظاهر أو أبعاد هي:

- ١- التفكير Thinking
- ٢- الحدس Intuiting
- ٣- الانفعال Feeling
- ٤- المعنى Sensing

Rational thinking المنطقى: أو لا:

ينظر البعض إلى الابتكارية بوصفها وظيفة للتفكير المنطقى. وهولاء يميلون إلى تناولها كمكون منفصل أو مستقل عن الذكاء العام، فنجد أن "جيلفورد" يتناول الابتكارية كمجموعة من قدرات التفكير التباعدى Divergent thinking تتطلب استعدادات خاصة Special aptitudes مثل: الطلقة Fluency والمرونة Flexibility والأصالة Originality والحساسية للمشكلات، والمهارة في إعادة صياغة الأفكار Sensitivity to problems.

بينما ينظر "تورانس" Torrance 1962 إلى الابتكارية بوصفها عملية الإحساس بالثغرات أو الفجوات أو التناقضات أو العناصر المفقودة Missing elements على حين ينظر إليها Parnes، 1976 على أنها وظيفة للمعرفة والتخيل في تفاعلها مع العمليات التي تقف خلف القدرة على معرفة الحقائق والمشكلات والأفكار وتقبل الحلول.

كما يؤكد "ويليام" William 1968 على أهمية المعرفة كمح沃ى إلى جانب العمليات العقلية المعرفية والإنتاج التبادلى والتفكير الترابطى أو العلاقي والسلوك التقويمى ومهارات الاتصال.

وفي هذا الإطار يمكن تقرير أن الأفراد المبتكرين لديهم الخصائص التالية:

- الاستشارة الذاتية والاستقلال ومقاومة التسلط والمتسلطين.
- الحس الفكاهى أو روح المرح.
- القدرة على مقاومة ضغط الجماعة Group pressure.
- ابتكار الاستراتيجيات وتطويرها.
- القابلية للكيف.
- روح المخاطرة .
- القدرة على تحمل الغموض وعدم الارتياح.
- ضعف القدرة على تحمل السأم أو المآل.
- الميل إلى التعقيد واللامثال وتفضيل النهايات المفتوحة Open-endness
- قدرة عالية على التفكير التبادلى.
- قدرة تذكرية عالية، درجة عالية من الانتباه للتفاصيل وادراكها.
- خلفية معرفية شاملة.
- الحاجة إلى فترات للتأمل والتفكير .
- الحاجة إلى مناخ مدعم ودرجة عالية من الحساسية للبيئة.
- الحاجة إلى التعرف والمشاركة.
- قيم جمالية عالية والقدرة على إصدار أحكام جمالية.
- التحرر من الإلتزام بالدور الجنسي والإفتقار إلى المستوى العادى من الذكورة مع بعض الميول الأنثوية Clark, 1979, P..248

ثانياً: البعد الحدسى Intuitive Dimension

يؤكد البعد الحدسى فى تناول الابتكار على الامتنقية أو اللاعقلانية Irrationality وعلى الميكانيزمات التى تكشف عن مكونات اللاشعور وما تحت الشعور والتى توجه العقل. وقد كشف "كلارك" من خلال مسحه للعديد من الدراسات التى فحصت تأثير الأعراض والتوسيم المغناطيسى والتامل والاستغراق والترتيل والأحلام وأحلام اليقظة التى تؤدى إلى الحدس الذى يفجر شرارة أو ومض الابتكار Creative spark ومن هذه الدراسات دراسة Krippner, 1986، الذى ينظر إلى أهمية الوعى فى إنتاج السلوك الابتكارى متقدماً مع Hoestler, 1964 الذى يرى أن ضوابط الشعور ومحدداته تؤثر على تفكير الفرد ومعالجته للأحداث وهى ضرورية وهامة لتحقيق الاستثارة الذاتية التى تضمن مأسماه بالتلقائية الابتكارية Creative spontaneity وأن الابتكارية فى مستوياتها العليا يمكن أن تتحقق فقط من خلال عزل تأثير هذه الضوابط أو المحددات.

ومن هذه الدراسات أيضا دراسة "تايلور" Taylor, 1963 الذى يصف العملية الابتكارية بأنها تحدث غالباً فيما قبل الشعور Preconscious بقوة دافعة تتصرف بالاتساع والعمق محررة للعقل من كافة قيوده ليعطي أفضل أفكاره أو إنتاجه الابتكارى.

ويرى "كلارك" أن الأفراد المبتكرین من هذه الوجهة أو وفقاً لهذا البعد يتصنفون بالخصائص التالية:

- لديهم طاقة مجالية متعاظمة أى مرتبطة بالمجال.
- لديهم القدرة على الكشف عن اللاشعور أو ما قبل الشعور.
- لديهم القدرة على الصمود أو تقبل الأفكار الغريبة أو غير العادية.
- لديهم درجة عالية من الحساسية.
- يميلون إلى تفضيل الحياة الثرية بالأفكار المثيرة كما أنهم ميالون للاستغراق فى أحلام اليقظة .
- أكثر تحسناً وإندفاعة.

- يبدون قدرات عالية من الحس التزامنـى " تذوق الألوان، رؤية الأصوات، سـماع الأرجـج".
- يـبدون أنماطاً مـختلفـة من مـوجـات التـفكـير وـخـاصـة خـلال النـشـاط الـابـتكـارـي.
- يـبدون اـرـتـباطـاً لـلـجـدـيد من التـصـمـيمـات، الـأـلـاحـانـ الـموـسـيـقـيـة، الـأـفـكـارـ كـمـا يـبدون مـسـتـشـارـوـن وـمـشـغـلـوـن أو مـسـتـغـرـقـوـن.
- عـنـدـمـا يـقـدـم لـهـم حلـ جـدـيد لـمـشـكـلـة ما فـكـثـرـا ما يـبـدـون مـتـحـمـسـين وـيـفـتـرـضـون أـفـكـارـا جـدـيدـة أـخـرى وـيـهـتمـون بـالـفـاصـيلـ.

ثالثاً : الـبعـد الـانـفعـالـي أو الـدـافـعـي Feeling aspect

يـؤـكـدـ الـذـينـ يـهـتمـونـ بـهـذاـ الـبعـدـ أوـ الـمـظـهـرـ فـيـ الـابـتكـارـيـةـ بـالـدـرـجـةـ الـأـولـىـ عـلـىـ الصـحـةـ الـانـفعـالـيـةـ أوـ الـعـاطـفـيـةـ وـتـحـقـيقـ الـاسـتـفـادـةـ بـكـافـةـ الـقـوـىـ وـالـطـاقـاتـ لـدـىـ الـإـنـسـانـ. وـمـنـ الـمـنـادـيـنـ وـالـمـتـبـنـيـنـ لـهـذـاـ الـبعـدـ "ـمـاسـلـوـ"ـ 1959ـ،ـ Maslowـ،ـ فـيـ الـابـتكـارـيـةـ لـدـيـهـ تـمـثـلـ فـيـ أـنـمـاطـ تـحـقـيقـ الـذـاتـ مـنـ حـيـثـ الـمـعـنـىـ وـالـهـدـفـ أوـ الـغاـيـةـ وـالـتـوـظـيفـ الـكـامـلـ لـطـاقـةـ الـفـردـ وـقـواـهـ،ـ وـهـذـاـ التـوـظـيفـ لـلـقـوـىـ مـعـناـهـ أـكـثـرـ مـنـ مـجـرـدـ حلـ الـمـشـكـلـاتـ وـالـتـوـصـلـ إـلـىـ نـوـاتـجـ اـبـتكـارـيـةـ.ـ وـيـتـفـقـ "ـرـوـجـرـزـ"ـ 1959ـ،ـ Rogersـ،ـ فـيـ هـذـاـ مـعـ "ـمـاسـلـوـ"ـ حـيـثـ يـرـىـ "ـرـوـجـرـزـ"ـ أـنـ تـحـقـيقـ الـذـاتـ وـتـوـظـيفـ الـطـاقـاتـ الـإـنـسـانـيـةـ وـالـاسـتـفـادـةـ الـكـامـلـةـ مـنـهـاـ تـشـكـلـ الـأـسـسـ وـالـمـصـادـرـ الـرـئـيـسـةـ لـلـابـتكـارـيـةـ،ـ كـمـاـ يـرـىـ "ـفـرـومـ"ـ 1959ـ،ـ Frommـ،ـ أـنـ الـابـتكـارـيـةـ هـىـ الـوعـىـ بـالـوـاقـعـ وـالـبـيـنـةـ وـالـقـدـرـةـ عـلـىـ الـاسـتـجـابـةـ لـهـمـاـ بـفـاعـلـيـةـ.

وـيـلـخـصـ "ـكـلـارـكـ"ـ (ـمـرـجـعـ سـابـقـ)ـ رـؤـيـةـ كـلـ مـنـ "ـمـاسـلـوـ"ـ وـ"ـفـرـومـ"ـ الـمـتـعـلـقـةـ بـالـطـبـيـعـةـ الـخـاصـةـ لـلـبـاحـثـيـنـ عـنـ الـذـاتـ أوـ الـعـامـلـيـنـ عـلـىـ تـحـقـيقـهـاـ فـيـ أـنـ هـؤـلـاءـ يـتـصـفـونـ بـالـخـصـائـصـ الـتـالـيـةـ:

- ذـوـواـ نـمـطـ خـاصـ مـنـ الإـدـراكـ.
- أـكـثـرـ تـلـقـائـيـةـ وـتـعـبـيرـيـةـ.
- غـيـرـ هـيـابـونـ لـمـاـ هـوـ غـامـضـ أوـ مـحـيرـ وـ غالـباـ مـاـيـنـجـذـبـونـ إـلـيـهـ.
- يـجـمـعـونـ بـيـنـ الـثـانـيـاتـ الـمـتـاقـضـةـ فـهـمـ يـجـمـعـونـ بـيـنـ الـأـنـانـيـةـ وـغـيـرـ الـأـنـانـيـةـ وـبـيـنـ الـجـدـ وـالـلـعـبـ،ـ وـبـيـنـ الـذـاتـ الـقـوـيـةـ وـالـلـاذـاتـ.

- لديهم القدرة على التكامل أو إحداث التكامل بين العناصر التي تبدو غير متكاملة.
- أكثر تقبلاً لذواتهم، لا يهتمون بما يقوله الآخرون، أقل احتياجاً للآخرين.
- لديهم مساحات أكبر من ذواتهم للبذل، للاستماع، وللأغراض الابتكارية، يقضون أقل القليل من وقتهم أو طاقاتهم في حماية ذواتهم من ذواتهم.
- يبدون مشغولون بالخبرات والتجارب الرائدة والتكامل داخل الشخص وكذا بينه وبين العالم.
- لديهم القدرة على أن يبدون محيرين ومثيرين.
- لديهم القدرة على التركيز.
- لديهم القدرة على إدراك ذواتهم كمبتكرين.
- لديهم القدرة على تقبل الصراع والاهتمام بالآخرين أكثر من تجنبهم.
- لديهم القدرة على أن يبدون مختلفين ومهتمين بالحقيقة.
- لديهم الحماس والرغبة في أن يبدون جديدين ومختلفين كل يوم.

رابعاً : بعد المعنى *Sensing perspective*

يؤكد علماء النفس الذين ينظرون إلى الابتكارية من خلال هذا المنظور على الموهبة كما تتعكس في نواتج الاختراعات Maslow, 1959, Rogers, 1959, May, 1959 . ويعتقد "ماسلو" أن الإنتاجية الابتكارية يمكن أن تتحقق فقط من خلال الاستشارة الذاتية والعمل الشاق. بينما يرى "روجرز" أن الناتج الابتكاري يرتبط بالجدة كما تنمو من خلال تفرد الفرد في تفاعله مع الأشياء والواقع والأحداث والناس وبصفة عامة مع ظروف الحياة . على حين يرى "ماي" أن ابتكار شيء ما ذات قيمة هو انعكاس لمحاولة الفرد تحقيق ذاته كما أنه يمثل درجة عالية من الصحة الانفعالية أو العاطفية.

ويصف "كلارك" (١٩٧٩) التكوين الداخلي والخصائص المميزة للفرد المبتكر كما يتمثل في بعد المعنى من خلال مايلي:

- الانفتاح على الخبرة والأفكار الجديدة.

- القدرة على نقد وتقويم الذات.
- القدرة على الربط بين العناصر والمفاهيم والأشياء.
- استقباله للمثيرات وإدراكه لها يتصل بالفاعلية.
- يهتم بما داخله وخارجه من مثيرات.
- القدرة على إصدار أحكام منفردة أو مختلفة.
- القدرة على تقبل الصراع والتوتر.
- أداء ماهر للفنون التقليدية.
- لديه قيم نظرية وجمالية عالية ومتمنية.

رؤى نظريات علم النفس للابتكارية

تبينت رؤى نظريات علم النفس للابتكارية مابين المنحى الارتباطي والمنحي السلوكي ومنحى التحليل النفسي والمنظور الإنساني والمنظور الاجتماعي، ونظريّة التكوين الشخصي أو الخصائص الشخصية والمنظور النماذجي ونظريّة النصفين الكروبيين.

ومن المسلم به أن كل منحى أو منظور أو نظرية من هذه النظريات قد تأثرت في تناولها للابتكارية بالخصائص الأساسية التي تميزها، ومن المفيد هنا أن نتناول تفسير هذه الرؤى للابتكارية.

وابتداء فإن الابتكارية ليست ظاهرة أحادية Single Phenomenon ذات أوجه أو أبعاد مختلفة، ولكنها مفهوم أحادي المعنى ولكن معناه يختلف من فرد لأخر ومن مدرسة إلى مدرسة أخرى من مدارس علم النفس، ولذا جاءت رؤى نظريات علم النفس لهذا المفهوم متباينة من حيث الماهية والمكونات وأساليب القياس.

ومن المفيد أن نعرض هنا للخطوط العامة لرؤى نظريات علم النفس للابتكارية بایجاز شديد، وفي إطار ما يمكن أن يتحقق في ضوء أهداف هذا الفصل.

المنحي الترابطى **Associative view**

من رواد هذا المنحي "مالترمان" Maltzman و "ميد نك" Mednick اللذن ينظران إلى الابتكار بوصفه "إعادة تنظيم للعناصر المتداعية أو المترابطة في تكوينات أو تشكيلات جديدة تحقق أغراضاً أو أهدافاً معينة". ويعتمد هذا المنحي في تقديمِه للعمل أو الناتج الابتكاري على عدة معايير منها:

- مدى تباعد العناصر المتداعية أو المترابطة الداخلية في التكوين أو التركيب الجديد.
- مدى توافر الترابطات أو التداعيات أو العناصر إحصائياً كمقياس للجدة أو الأصلة.

المنحي السلوكي **Behavioral view**

تأثر أصحاب هذا المنحي بالاتجاه السلوكي أو المدرسة السلوكية الذي يقوم على تكوين الارتباطات أو العلاقات بين المثيرات والاستجابات ، والتي يتم تدعيمها من خلال تعزيز الاستجابات المرغوب فيها، وتجاهل الاستجابات غير المرغوب فيها. إلا أن هذا المنحي تجاهل الأسس التي يقوم عليها الناتج الابتكاري وهي الأصلة والطلقة والمرونة حيث اهتمامه الأكبر على التعزيز الإيجابي لما هو مرغوب والتعزيز السلبي لما هو غير مرغوب من الاستجابات. ويؤكد هذا الاتجاه على النظر إلى الابتكار بوصفه ناتجاً ابتكارياً ملمساً يتتصف بالجدة والفاندة أو المنفعة واستمرارية الأثر ويعظمى بتقدير الجماعة.

منحي التحليل النفسي **Psychoanalytic views**

يرى أصحاب نظريات التحليل النفسي أن الابتكار هو استجابة للعديد من الدوافع المرفوضة إجتماعياً والتي يتم تغييرها أو تبديلها من خلال التسامي أو الإعلاء إلى دوافع مقبولة إجتماعياً، ويعبر عن هذا المعنى "فرويد" حيث يرى أن الابتكار تعبير عن محتويات لا شعورية مرفوضة إجتماعياً وأن المبتكر هو شخص مضطرب نفسياً لأنه يرفض التعامل مع الحياة الواقعية ومن ثم يتعامل مع عالمه الخاص.

وقد مال الممثلون المعاصرون لهذا الاتجاه لتبديل مفهوم اللاوعي (اللاشعور) بمفهوم ما قبل الوعي أو ما قبل الشعور Preconscious وتحتل هذا المفهوم مكان الصدارة لدى "لورانس كوببيه" Kubie فهو يؤكد أن العملية الإبداعية هي نتاج نشاط ما قبل الوعي (يمكن للأوعي أن يحرض ويبحث بينما يقوم الوعي بالتحسين والتقييم والنقد) ويستطرد كوببيه مقرراً في كتابه (التشويه العصابي لعملية الابتكار) أن نسق ما قبل الشعور هو الأداة الرئيسية للنشاط الابتكاري وأنه إذا لم تستطع العمليات قبل الشعورية أن تنتج تجربة فإنه لا يوجد ابتكار حقيقي. "عبدالحليم محمود ١٩٧١".

ويؤكد "يونج" Jung 1971 على وظيفة اللاشعور لتفكير الابتكارى وأن عملية الابتكار تحدث اعتماداً على عاملين: أحدهما مرنى أو تصوري والثانى نفسي Psychologically Visionary ويعطى يونج اهتماماً أكبر للعامل الأول Visionary mode والذى يشير إلى أن الأفكار المبتكرة تشقق مما أطلق عليه (اللاشعور الجماعى) Collective unconscious الذى يمثل مخزون الذكريات المنسية من الماضي البعيد والتى يحدث لها تحولات متتابعة على ضوء الخبرات التى مر بها الفرد ويعيها.

أما العامل النفسي فيشير إلى أن الناتج الابتكارى يتم تصوره من الإحساس به فى الشعور وفي ارتباطه الناس والأماكن والأفكار والأحداث والعواطف ومن ثم فإن الابتكارية تتبع من رصد الفرد الإيجابى النشط للأحداث والأشخاص والأفكار .

المنظور الإنساني للابتكار Humanistic Perspective

يرفض أصحاب الاتجاه الإنساني التصور الذى بنى عليه أصحاب اتجاه التحليل النفسي فى تفسير الابتكار، ليس هذا فحسب بل يضيفون أن الصحة العقلية Mental health هي الأساس الذى تبنى عليه الابتكارية . ويترعم الاتجاه الإنساني فى تفسير الابتكار "كارل روجرز" الذى يقيم هو وزملاؤه نظريتهم الإنسانية فى تفسير الابتكار على الافتراضات التالية:

- أن الأفراد جميعا لديهم القدرة على التفكير الابتكاري أو القدرة على الابتكار وأن كل فرد مبتكر بطريقته أو على الأقل يمتلك إمكانات الابتكار Every person possesses creative potential القدرة أو الإمكانيات يتوقف إلى حد كبير على المناخ الاجتماعي السائد والإطار الثقافي الحاضن.
- أنه إذا كان المجتمع حرا وخلاليا من الضغوط وعوامل الكف وخاصة تلك التي تدفع الناس إلى المسيرة تزدهر الطاقات الابتكارية وتتفتح الإمكانيات أو القابليات وتحول التفكير الابتكاري إلى واقع ملموس.
- أن استثمار الفرد لما لديه من قدرات وإمكانيات ابتكارية هو تحقيق ذاته وهو استجابة لتلك الإرادة التي تدفعه إلى تحقيق ذاته كإنسان.
- أن الابتكار على هذا النحو هو نوع من تحقيق الذات وهو الاستجابة لوظيفة الإنسان الحيوية على هذه الأرض بل هو يعني عند "ماسلو" الصحة النفسية ذاتها وهو يعني الانتقال من الإمكانية أو القابلية إلى الفعل ومن الوعد Actulization إلى التحقيق Promising.

المنظور الاجتماعي Social perspectives

يرى "مورفي" Murphy, 1958 و"روجز" Rogers, 1959 أن أفضل مناخ أو وسط أو بيئة اجتماعية لتنمية الابتكار هو البيئة الاجتماعية التي تتصرف بأعلى درجة من التسامح والحرية أو ما يمكن أن يطلق عليه Creative eras حيث تكون الضغوط التي تدفع الناس إلى المسيرة Conformity عند حدتها الأدنى ويكون التوجّه الانجازي للمجتمع مشجعاً للفردية أو التفرد Individuality والإنجاز الفردي وتشجيع الابتكار وحركات الاكتشاف ويتناول "تورانس" المناخ التربوي لعملية الابتكار بقوله (من يكن مكرماً في بلد ما فسيكون إنتاجه لهذا البلد) وإنّ يؤثر المناخ الاجتماعي السائد على عمليات الابتكار ونواتجها.

ويرى "بلوم وسوسنياك" Bloom & Sosniak, 1981 أن القوى الاجتماعية والسياسية الحاكمة في المجتمع ذات تأثير بالغ على إنجازات وابتكارات أفراد المجتمع، كما أن هناك اعتقاد راسخ في التراث السيكولوجي في هذا المجال أن المبتكرين والمبدعين والمتوفقيين عقلياً عموماً يوجدون حيث يجدون التقبل

والتشجيع والاعتراف غير المشروط من القوى الاجتماعية والسياسية في المجتمع.

وعلى ذلك فإن الابتكار في ظل هذا المنظور هو السياق النفسي والإجتماعي السائد في المجتمع، وأنواع الحفز والاستثارة العقلية والفكرية، وألوان التشجيع والإثارة المادية والمعنوية التي يجدها ذروة الطاقات والاستعدادات العقلية الواحة بالابتكار.

نظريّة التكوين الشخصي أو الخصائص الشخصية Personal Attribute Theory يرى كل من "جيلفورد وميريفيلد" Guilford & Merrifield، "بارون" Barron، و"هولاند" Holland، 1960 و 1963، أن الابتكارية تكون أحادي مركب من عدد من الخصائص الشخصية غير قابل للتقسيم بعضها يتعلق بالاستعدادات العقلية والبعض الآخر يتعلق بجوانب أخرى في الشخصية ربما تكون دافعية أو انفعالية أو هما معا وبينما يؤكد "جيلفورد" على الجوانب العقلية نجد أن "بارون" يعطي اهتماما أكبر للعوامل أو السمات أو الخصائص غير العقلية.

مكونات الابتكار وعوامله

تأسِيساً على نموذج التكوين العقلي "جيلفورد" Structure of intellect (SOI) يفترض "جيلفورد" 1975، أربع قدرات لتفكير الابتكاري هي: الطلقـة Fluency والأرونة Originality وـالـأـصـالـة Flexibility وإنـقـان Elaborations التفاصـيل Divergent ويمكن نظرياً أن تطبق هذا النمط من التفكير على أي محتوى مع أن الاهتمام الأكبر موجه إلى محتوى المعانـى.

ونظراً لأهمية هذه القدرات في التراث السيكولوجي نتناولها هنا بشيء من التفصـيل بـوصـفـها وـفقـاً لـنـموـذـجـ "جيـلـفـورـدـ" تـشـكـلـ مـكونـاتـ الـابـتكـارـ.

الطلاقة Fluency

تشكل الطلاقة مكوناً أساسياً لتفكير التباعدي الذي هو لب التفكير الابتكاري ويشير هذا المفهوم إلى قدرة الفرد على إنتاج أكبر عدد ممكن من الاستجابات الملائمة إزاء مثيراً أو مشكلة ما، بحيث تتطوّر هذه الاستجابات على وجهة الحل التباعدية في ظل قلة المعلومات. وبتعبير آخر هي إنتاج أكبر عدد من الفقرات أو الاستجابات البديلة من المعلومات المخزنة في الذاكرة سواء في صيغة حرافية Verbatim أو في صيغة معدلة Modified form استجابة لموقف ما أو مشكلة ما مثل: إعطاء أكبر عدد ممكن من أسماء الأشياء الصلبة الصالحة للأكل أو اقتراح أكبر عدد ممكن من العناوين المختلفة لقصة قصيرة ويعرفها "تورانس" بأنها القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الاستجابات المناسبة المتعلقة بمشكلة ما أو مثير ما خلال فترة زمنية محددة.

وتنقسم الطلاقة إلى القدرات الفرعية التالية:

* **الطلاقة الفكرية Ideational fluency** وهي تعبر عن الإنتاج التباعي Divergent production of semantic units (DMU) لوحدات المعاني (DMU) وتشير إلى القدرة على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار استجابة لموقف ما أو مشكلة ما أو مثير ما. وتمثل في إنتاج العديد من الأفكار الملائمة في المعنى لفكرة ما (مثل قائمة بالمترتبات الخاصة بحادثة غير عادية) (ماذا يحدث لو لم يولد أطفال في العالم لمدة عام؟) أو قائمة بالاستخدامات المتعددة وغير العادية لشيء ما (قلم رصاص - كرسي - علبة صفيح ... الخ).

الطلاقة الترابطية أو طلاقة التداعى Associational fluency وهي تعبر عن الإنتاج التباعي لعلاقات المعاني في نموذج التكوين العقلي "جيلفورد" Divergent production of semantic relationship (DMR) إلى القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من العلاقات أو الترابطات أو التداعيات الملائمة في المعنى لفكرة ما. مثل: إنتاج أو كتابة أكبر عدد من المترادفات لمجموعة من الكلمات المعطاة.

ولهذه القدرة أهمية خاصة لكتاب الشعراء والأدباء عندما يختارون كلمات معينة للتعبير عن معنى معين في أذهانهم. وبعد هذا النوع من التداعى من

أنواع التداعى المشروط أو المقيد وهو يمثل مستوى أكثر صعوبة من التداعى الحر ويحتاج إلى بنية معرفية جيدة التركيب وحصيلة أو بنية معرفية غزيرة وكثيفة في محتواها.

الطلاقة التعبيرية Expressional fluency وهي تعبير عن الإنتاج التبادعى لمنظومات المعانى Divergent production of semantic systems وتشير هذه إلى القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من منظومات الأفكار من خلال ما هو معروف أو معطى من وحدات الأفكار مثل كتابة العديد من الجمل المختلفة من أربع كلمات محددة الحرف الأول لكل منها. كما تمثل فى المهارة فى وضع كلمات معينة إلى جانب بعضها البعض لتركيب جمل تلائم متطلبات معينة، والشخص الذى يكون ماهرًا فى مثل هذه الأنشطة يكون لديه درجة عالية من الطلاقة التعبيرية.

ومن الواضح أن هناك فرق بين الطلاقة الفكرية والطلاقة التعبيرية، وبينما تتناول الأولى القدرة على توليد الأفكار فإن الثانية تتناول القدرة على صياغة هذه الأفكار والتعبير عنها فى صياغات لفظية. وهذا على هذا النحو قدرتان متمايزتان.

وتقيس الطلاقة التعبيرية من خلال "اختبار تراكيب الكلمات" وهو عبارة عن أربع كلمات محددة الحروف الأولى، ويطلب من المفحوص تكوين أو تركيب جمل أو عبارات ذات معنى بأى أسلوب يراه خلال زمن محدد وتشير الدرجة الأعلى على هذا الاختبار إلى ارتفاع الطلاقة التعبيرية لدى الفرد.

المرونة Flexibility

وتعبر المرونة عن قدرة الفرد أو مهارته فى عدم الاستمرار فى العمل على أنماط قائمة ومحددة من الأفكار ، وتغيير هذه الأنماط القائمة إلى أفكار جديدة. وبمعنى آخر قدرة الفرد على تغيير زوايا رؤاه الذهنية للأشياء والمواقف المتعددة والمتباعدة ، والانتقال الحر بين وحدات أو فئات الأفكار دون اقتصاره أو جموده أو توقفه عند فكرة معينة أو إطار محدد من الأفكار.

وبينما يكون المحك الأساسي لقدرات الطلقة هو كم الأفكار أو الترابطات أو التعبيرات فإن المحك الأساسي لقدرات العرونة هو مدى تنوع هذه الأفكار وتباعدها أي الوجهة التباعدية للحل أي ما تتصف به الاستجابات أو الأفكار من خصائص كيفية تقوم على التنوع والتباعين.

وتنقسم العرونة إلى قدرتين فرعتين مختلفتين من حيث المحتوى والناتج هما:

العرونة التلقائية Spontaneous Flexibility وهي تعبر عن الإنتاج التباعي لفئات المعانى Divergent production of semantic classes وتمثل في إنتاج العديد من تصنيفات الأفكار الملائمة في المعنى والتي تدور حول فكرة معينة. مثل: صنف الكلمات التالية (كلمات معطاة) في مجموعات مختلفة المعنى . كما تشير العرونة التلقائية إلى قدرة الفرد على إحداث تغير مقصود في تفكيره تلقائياً لحل مشكلة معينة دون أن يطلب منه ذلك.

ومثال ذلك عندما يحاول الفرد إعداد قائمة من الاستخدامات المختلفة لحقيقة السفر نجد أن ذوى القدرة العالية من العرونة التلقائية يميلون إلى إنتاج أفكار تتعلق بوزنها وشكلها وحجمها ولونها وخامتها ووظائفها. وتقاس هذه القدرة من خلال اختبارات الاستخدامات غير المألوفة للأشياء.

العرونة التكيفية Adaptive flexibility وهي تعبر عن الإنتاج التباعي لتحويلات الأشكال Divergent production of figural transformation وترتبط بتغيير اتجاه أو زاوية التفكير عند تناول المشكلات بالحل. حيث إن المحتوى هو محتوى الأشكال مثل صيغ الأشكال الهندسية التي يستخدمها الشخص لعمل العديد من الأشكال الممكنة مثل ترتيب ألعاب الكبريت لعمل تصميمات مختلفة. ومن أمثلة العرونة التكيفية قدرة المفحوص على تغيير زاويته الذهنية عند حله للمشكلات التي تتطلب حلولاً غير عادية.

الأصالة Originality

وهي تعبر عن الإنتاج التباعي لتحويلات المعانى Divergent production of semantic transformations وتمثل أهم عوامل القدرة

على التفكير الابتكاري كما تبدو في إنتاج جديد وأصيل وغير شائع ومن ثم فإن الجدة Novelty وعدم الشيوع هما أهم خصائص التفكير الابتكاري . والأصالة أمر نسبي يتحدد في ضوء ما هو معروف ومتداول بين أفراد جماعة معينة في زمن معين، بحيث تتقبله الجماعة وتشعر نحوه بالتقدير . وتقاس الأصالة من خلال ثلاثة محكّات: محك عدم الشيوع، ومحك المهارة أو الإتقان، ثم محك التداعيات البعيدة . ويشير محك عدم الشيوع إلى القدرة على إنتاج أفكار غير شائعة إحصائيا ، على الأقل في إطار المجموعة التي ينتمي إليها الفرد . كما يشير محك المهارة إلى القدرة على إنتاج استجابات على درجة عالية من المهارة مثل اختيار العناوين الملائمة للقصص .

إدراك التفاصيل Elaboration

وهي تعبر عن الإنتاج التباعدي لتضمينات المعاني Divergent production of semantic implications والتنظيم وإدراك التفاصيل أي الاهتمام بكافة التفصيلات الضرورية اللازمة لإنجاز عمل ما أو حل مشكلة ما أو خطة ما ويقاس عامل إدراك التفاصيل من خلال اختبار يقدم للمفحوص ويتناول الخطوط العامة لخطة معينة ويطلب منه عرض الخطوات التفصيلية الدقيقة اللازمة لنجاح هذه الخطة . ويرى "تورانس" أن القدرة على إظهار التفاصيل هي أحدى المؤشرات الهامة للابتكارية، ولذلك يصحح هذا الاختبار عن طريق إعطاء درجة لكل تفصيل منطقى وذا معنى ويرتبط بالخطوط العريضة لخطة المقدمة في صورتها الخام أو الأولية . ومثال ذلك الطفل الذي يتذكر لعبة معينة ثم يضع كافة الضوابط اللازمة لإتمام هذه اللعبة والاستمتاع بها .

ومع أن الاهتمام الأساسي "جيفورد" كان منصبًا على العوامل العقلية التي أطلق عليها قدرات التفكير الابتكاري التي أشرنا إليها، إلا أنه لم يستبعد دور العوامل غير العقلية في العملية الابتكارية حيث يرى أن الابتكارية ليست عملية عقلية نقية تماما Purely intellective عن العوامل غير العقلية None intellectual variables وأن مقاييس الوظائف المعرفية والاختبارات العقلية يمكن أن تكون مؤشرات مقبولة ، لكن الأداء عليها يكون متاثرا بالعوامل غير العقلية مثل العوامل :

الانفعالية Emotional، الموقفية Attitudinal، الدافعية Life، أسلوب التعليم Learning style، أسلوب الحياة Motivational، بالإضافة إلى السمات المزاجية الأخرى Temperament traits.

ويؤكد "بارون" Baron، 1963 على دور الخصائص غير العقلية وأهميتها في العملية الابتكارية ومن هذه الخصائص:

- المبتكرُون يملكون قوىًّا جيدةً وغير عاديَّة لللاحظة.
- المبتكرُون يكتفون بالتعبير عن أجزاء الحقائق.
- المبتكرُون يرون الأشياء التي يراها الآخرون والتي لا يراها الآخرون.
- يقدرون بوعي استقلال خصائصهم وإمكاناتهم المعرفية.
- دافعية الانجاز لديهم عالية وذاتيون في استثارة دوافعهم وانجازاتهم.
- قادرون على التعامل مع العديد من الأفكار في وقت واحد كما أنهم قادرون على عقد مقارنات غير عاديَّة للأفكار.
- أكثر نشاطاً وحساسية بدنياً أو جسمانياً وأيضاً جنسياً.
- حياتهم أكثر تعقيداً ويرون الكون على أنه شديد التعقيد.
- على وعي عميق بالدروافع اللاشعورية كما أنهم خياليون أو ذوي خيالات خصبة وثرية.
- قوة الأنماط لديهم تسمح بمعايشة الواقع ورصده والتأمل فيه.

وقد لخص "تورانس" Torrance، 1962 الخصائص أو الصفات المرتبطة بالابتكارия التي يمكن في ضوئها التمييز بين المبتكرين وغير المبتكرين ومن هذه الخصائص:

- الإيثار.
- مستويات عالية من الطاقة والنشاط العقلي والداعي.
- المثابرة وتأكيد الذات.
- تعدد الاهتمامات والميول والمواهب.
- عدم التوافق مع الآخرين لاختلاف رؤاه وأفكاره عنهم.

- الخروج على التقاليد واستقلال الحكم والفكر.
- الميل إلى تحمل الغموض والإنجذاب إليه.
- عادات غريبة أو شاذة.
- معتقدات إصلاحية أو تقويمية.

و عموماً فإن الصفات أو الخصائص التي يتناولها أصحاب نظريات السمات لوصف الابتكارية تجمع بين العامل العقلية وغير العقلية التقاريبية والتبعادية الشائعة وغير الشائعة.

و قد اهتم كل من "تايلور وهولاند" Taylor & Holland, 1964 بمراجعة العوامل المرتبطة بالأداء الابتكاري وقد ميز الباحثان بين العوامل العقلية والدافعية والشخصية Intellectual, motivational & personality ويندرج تحت العوامل العقلية ما يلى:

الذاكرة والمعرفة والتقويم والإنتاج التقاريبي والإنتاج التابعى.

كما يندرج تحت العوامل الدافعية:

- الدافع للإنجاز والحماس للعمل والتضالل من أجل المبادئ العامة، الرغبة في الفصل بين المتعلق وغير المتعلق والرغبة في الاكتشاف.

أما العوامل الشخصية فيندرج تحتها:

- الاستقلال والإكتفاء الذاتي وتحمل الغموض والاهتمامات أو الميل الأنثوي والثقة المتعاظمة بالذات.

مراحل العملية الابتكارية :

في إطار محاولة تقويم الابتكارية والحكم عليها، يرى العديد من الباحثين أن العملية الابتكارية تتطوى على نوع من النشاط العقلي الدينامي التفاعلي التي تتشابك فيه ومن خلاله العديد من الآليات والдинاميات النفسية، العقلي المعرفي منها والانفعالي الدافعى، وإنطلاقاً من هذا فإنه يصعب تحليل العملية الابتكارية إلى مكوناتها، وتحديد الوزن النسبي لاسهام كل مكون من هذه المكونات في التباين الكلى للناتج الابتكارى، وقد حاول بعض الباحثين أن يتناول العملية الابتكارية بالتحليل حيث يرى "لاش" Wallas, 1926 و"شتاين" Stein, 1975 أن العملية الابتكارية تحدث من خلال المراحل الأربع التالية:

مرحلة الإعداد والتحضير Preparation

وتمثل هذه المرحلة الطور التحضيري لعملية الابتكار، حيث يتم فيها ومن خلالها تجميع المعلومات المتعلقة بالمشكلة، ثم هضم هذه المعلومات واستيعابها وتمثلها وإدراك العلاقات والمتعلقات بينها، وتحليل المشكلة إلى عواملها، والتجول الحر عبر محددات المشكلة، والبحث عن إمكانية توظيف المعلومات المتاحة والمشتقة أو المستنجة لحلها.

مرحلة الكمون أو الحضانة Incubation

وتمثل هذه المرحلة حضانة الأفكار والمعلومات المتعلقة بالمشكلة، حيث يترك الفرد في هذه المرحلة المشكلة جانباً لفترة من الزمن قد تطول أو تقصر، ويطلق "ماكينون" على سلوك المفحوص هنا الخروج النفسي من مجال المشكلة، لكن الواقع أن ديناميات التفكير فيها سواء على المستوى الشعوري أو المستوى اللاشعوري لا تتوقف، حيث يظل تفكير الفرد موسولاً باللاوعي فتصهر المعلومات، وتختتم الأفكار، وتنتمي بعض الإرهاصات الفكرية، ويحدث نوع من التهيؤ الشعوري، نتيجة تخفيض الضغط على الذاكرة قصيرة المدى، ويتراءى الحل وال فكرة أمام الوعي الذي يمهد للمرحلة التالية: مرحلة الاستبصار أو البزوع أو الإشراق الذهني أو الإلهام الوعي.

مرحلة الاستئصارات Insight

وتمثل هذه المرحلة بلوغ الفرد ذروة العملية الابتكارية، حيث تظهر الفكرة أو تبزغ فجأة ، ويبدو الحل أو فكرة الحل كأنها قد نظمت تلقائيا ، ويبدو واضحا ما كان غامضا ومبهمـا. وفي هذه المرحلة يتلاشى الكثير من التداخلات التي تعيق تقدم الفرد نحو الحل، ويحدث نوع من الكف لبعض الترابطـات عن بعضها البعض، فتتداعى الأفكار ويقفز الحل إلى إدراك الفرد ووعيه. بعد تحرره من هذه التداخلات وتلك الترابطـات، وتبدو هناك إمكانية إعادة صياغة المعلومات والأفكار ومعطيات الموقف المشكـل بصورة جديدة، وتنتظم الوسائل والغايات في عـلاقات جديدة محكمة أو متقنة، بحيث تنتظم كافة العناصر الماثلة في الموقف في مواقعها الصحيحة تماما، ويشعر الفرد بأقل قدر ممكن من الجهد والعناء، وأكبر قدر ممكن من التوازن المعرفي والنفسي فيهـتف وجـدتـها I got it .

مرحلة التحقيق Verification

تمثل مرحلة التحقيق أهمية خاصة في العملية الابتكارية لكونها تتعلق بالحكم على الناتج الابتكاري، عن طريق إجراء اختبارات تجريبية للأفكار الجديدة. ويرى "ماكينون" أن هذه المرحلة هي التطبيق التجريبي لما أنتجه الاستبصار وتقويمه، أو بمعنى آخر تقويم ما تم التوصل إليه خلال مرحلة الاستبصار. وهي مرحلة التقييم والمراجعة لما تم التوصل إليه.

و الواقع أنه يصعب قبول فكرة تعاقب المراحل في العملية الابتكارية ، فقد أظهرت الأبحاث التجريبية التي أجراها "ليندھوفن وفيناك" Eindhoven & Vinack, 1952 أن المراحل التي حددها "لاس" نظرية أكثر منها واقعية حيث لا تسير العملية الابتكارية على هذا النحو تحديدا ، وإنما تحدث بصورة متزامنة ومتعاقة ومتداخلة ومتفاعلة إلى أن يوجد الناتج الابتكاري.

و على ذلك يصبح من الصعوبة بمكان تقويم العملية الابتكارية أو قياسها أثناء حدوثها أو بعد حدوثها وربما يفسر هذا انخفاض القيمة التنبؤية لأدوات قياسها.

الفصل الثالث والعشرون

مشكلات تقويم الابتكارية وأساليب قياسها

- مقدمة
- بطارية اختبارات "جيلفورد"
 - صدق البطارية
- بطارية اختبارات تورانس
 - صدق البطارية
- بطارية اختبارات "ولاش" و "كوجان"
 - صدق البطارية
- مراحل العملية الابتكارية:
 - مرحلة الإعداد والتحضير
 - مرحلة الكمون أو الحضانة
 - مرحلة الاستبصار
 - مرحلة التحقيق

مشكلات تقويم الابتكارية وأساليب قياسها

مقدمة

هناك العديد من المحاولات التي أجريت لتقويم وقياس الابتكارية، وقد أسفرت هذه المحاولات عن عدد من المشكلات والصعوبات التي تكتف قياس الابتكارية نظراً لما تتطوى عليه من تعدد أبعادها وتعدد المظاهر التي تبدو عليها. فقبل تحديد أي الاختبارات التي تصلح لقياس الابتكارية، هناك سؤالان مهمان يحتاجان إلى إجابة هما:

الأول: هل تتوقع أن يحقق الأفراد الذين ينتجون أعمالاً مبتكرة في الواقع درجات عالية على هذه الاختبارات تختلف اختلافاً دالاً عن الأفراد العاديين؟.

والثاني: إذا افترضنا أن اختباراً ما يقيس الإمكانيات الابتكارية لدى الأطفال فهل هذه الإمكانيات -الواعدة Promising - كما تفاص بالاختبار المشار إليه تتحقق بالفعل ناتجاً ابتكارياً؟

والواقع أن اختبارات قياس الابتكارية التي ظهرت غالباً ما تفتقر إلى تقارير تتعلق بصدقها، وحتى في الدراسات التي أشارت إلى صدق هذه الاختبارات لم تتعرض للصدق التتبؤى لها.

وقد قام "بتروسكو" Petrosko، 1978 بتحليل أكثر من مائة أداة أعدت للأطفال المرحلة الابتدائية مستخدماً (٣٦) ست وثلاثون محاكاً تربوياً وسيكومترية لتقويم هذه الاختبارات. وقد أشارت النتائج إلى توافر معلومات ضئيلة عن ثبات هذه الاختبارات وأدلة ومعلومات أكثر ضالة عن صدقها. ويرى "بتروسكو" أن الحكم على مدى ملائمة هذه الاختبارات لقياس الابتكارية مازال مبكراً، وأنه من غير المجدى أن تتوقع أن تقابل هذه الاختبارات المعايير أو المستويات أو المحکات التي تتطوى على قيمة تنبؤية مقبولة للابتكار.

وال المشكلة الرئيسية التي تواجه عملية إعداد أدوات ملائمة لقياس الابتكارية، هي محاولة البحث عن أسلوب قسرى أو تعسفي لتحديد ما يمكن اعتباره سلوكاً ابتكارياً غير مقنن. وعلى الرغم من الإنفاق الجاد لأدلة أمبريقية أو تجريبية تتعلق بصدق أدوات قياس الابتكارية، فإنها تستخدم على نطاق واسع في الكشف عن المبتكرين والمتوفقين عقلياً. وهذا بالطبع يلقي بظلال من الشك والعديد من التساؤلات حول مصداقية استخدام هذه الأدوات في الكشف، والتشخيص، والتفسير، والتقويم، والتنبؤ بالنتائج الابتكارى ، وبمعنى آخر حول قيمتها التنبؤية.

ونتناول فيما يلى تقويم صدق أكثر أدوات قياس الابتكارية شيوعاً واستخداماً في البيئة العربية .

بطاريه اختبارات "جيبلفورد"

أعد "جيبلفورد" وتعاونوه بطارية لقياس قدرات التفكير الابتكارى من خلال نموذجه بنية العقل. والمقاييس التي أعدها "جيبلفورد" لقياس الابتكارية هي:

اختبار الطلاقة الفكرية Ideational fluency (DMU) ويقيس هذا الاختبار الإنتاج التباعدى لوحدات المعانى كما تبدو فى إنتاج العديد من الأفكار المتصلة فى المعنى لتكوين فكرة مثل :

- قائمة بالأفكار المترتبة على حدث غير عادى (عدم ولادة أطفال لمدة عام).
- قائمة بالاستخدامات غير العادية للقلم الرصاص.

اختبار الطلاقة الارتباطية Associational fluency (DMR) ويقيس هذا الاختبار الإنتاج التباعدى لعلاقات المعانى كما تبدو فى إنتاج العديد من العلاقات أو الترابطات أو التداعيات الملانمة فى المعنى، وال المتعلقة بفكرة معينة مثل: كتابة أكبر عدد ممكن من المترادفات لكلمات شائعة.

اختبار الطلاقة التعبيرية Expressional fluency (BMS) ويقيس هذا الاختبار الإنتاج التباعدى لمنظومات المعانى، كما تبدو فى إنتاج منظومات تعبيرية متنوعة من خلال وحدات من الأفكار المعروفة مثل: كتابة جمل مختلفة مكونة من أربع كلمات تبدأ كل كلمة منها بحرف معين.

اختبار المرونة التلقائية (DMC) Spontaneous flexibility ويقيس هذا الاختبار الإنتاج التباعي لفنات المعانى. كما يbedo فى إنتاج العديد من التصنيفات المختلفة لفنات الأفكار المتسبة فى المعنى و المتعلقة بفكرة معينة مثل: ترتيب كلمات معينة فى مجموعات أو فنات مختلفة المعنى.

اختبار الأصالة Originality (DMT) ويقيس هذا الاختبار الإنتاج التباعي لتحولات المعانى. كما يbedo فى إنتاج عدد من التفسيرات الجديدة تماماً المغایرة لما هو مألف، والتى تكون متسبة مع متطلبات عامة معينة مثل: قائمة بالمترببات البعيدة التى لا يفكر فيها آخرون كحلول ممكنة للمشكلات المطروحة أو تغيير الواقع معين أو تطويره.

اختبار تضمينات المعانى (DMI) Semantic elaboration ويقيس هذا الاختبار الإنتاج التباعي لتضمينات المعانى . كما يbedo فى إنتاج عدد من الأفكار والمعانى المتضمنة فى معلومات معينة مثل: (إعطاء معانى أو تقديم أفكار تفصيلية عن خطة ناجحة).

اختبار الحساسية للمشكلات (EMI) Sensitivity to problems ويقيس هذا الاختبار تقويم تضمينات المعانى. كما يbedo فى إدراك الثغرات أو الفجوات أو المشكلات وتقديم حلول مرضية لها.

صدق بطارية اختبارات " جيلفورد "

وجد "ميريفيلد وأخرون" Merrifield, et al, 1964 أن خصائص العوامل المتعلقة بالاستعداد الأكاديمى والتحصيل الدراسي، هى أكثر العوامل المتعلقة بالابتكارىة تمايزاً كما تقادس ببطارية اختبارات "جيلفورد". ومعنى ذلك أن الاختبارات التى تقيس هذه العوامل هى الاختبارات الأكثر حساسية لقياس الفروق الفردية، إذا ما قورنت بالاختبارات الأخرى فى البطارية التى تقيس باقى عوامل الابتكارىة.

وقدم "ولاش" Wallach, 1970 أدلة هامة على انخفاض الارتباطات البيينية بين اختبارات بطارية "جيلفورد" بمتوسط معاملات ارتباط نادراً ما يصل

إلى (٣) حتى في الدراسات المنفصلة أو المستقلة للاختبارات الفرعية التي تقيس الطلاقة والمرونة.

وحيث إن درجات الاختبارات الفرعية في البطارية مستقلة إلى حد كبير، كل منها عن الآخر وغير مرتبطة بالأداء على مقاييس التفكير التقاري بدرجات متفاوتة، فإن حجم التباين العام المشترك -في أحسن الأحوال- الذي يمثل عوامل الدرجة الثانية، والذي يمكن أن يسمى بالابتكارية يعترفه نوع من الضعف، وهذا بالطبع يطرح سؤالاً هاماً يتعلق بحدود الاستخدام الملائم للمصطلح: كمفهوم كلي عام Global، وكظاهرة أحادية التكوين Unitary أم أنها -أى الابتكارية- ربما توجد في أنماط مختلفة ومستقلة من الوظائف العقلية التي تقف خلف الابتكارية، بحيث يسهم كل منها بصورة مختلفة في تيسير أو تسهيل أنماط الانجاز الابتكاري؟ فمثلاً هل القوى أو الوظائف المعرفية التي تقف خلف كتابة الشعر، هي نفسها التي تقف خلف الاختراعات أو الكتابات العلمية؟ أم أن لكل منها قوى وعوامل ووظائف معرفية مختلفة؟ والواقع أن استخدامات بطارية اختبارات "جيلفورد" لم تقم دليلاً واضحاً يكفي لإمكان إطلاق تعليمات مثل:

- الدرجات العالية على اختبارات الطلاقة التعبيرية هامة وضرورية للصحفيين والأدباء وكتاب القصص والروايات.
- الدرجات العالية على اختبارات الطلاقة الفكرية هامة وضرورية للابتكار في مجال قطاع الأعمال والصناعة والتجارة والعلوم.

وفي هذا الإطار فقد خضع الصدق التنبؤى ببطارية اختبار "جيلفورد" لقياس قدرات التفكير الابتكاري للعديد من الدراسات ومن هذه الدراسات:

- دراسة "بارون" 1963 Barron, التي أجريت في القوات الجوية بسلاح الطيران الأمريكي، حيث وجد متوسط معاملات الارتباط بين تقديرات المسؤولين بالقوات الجوية وبين درجات اختبار الأصالة والاختبارات التي تقيس الإنتاج التبادل في بطارية اختبارات "جيلفورد" ..٥٥
- دراسة "دريفداال" 1956 Drevdahl, التي أجريت على طلبة الجامعة حيث وجد معاملات الارتباط بين تقديرات الحكام المستقلين ودرجات اختبارات الأصالة ..٣٣

• دراسة "إليوت" Elliott, 1964، الذي توصل إلى أن اختبارات الإنتاج التباعي للمعاني (وحدات - فئات - علاقات - منظومات) قد ميزت بفارق دالة بين المتميزين في العمل بالعلاقات العامة وغير المتميزين منهم.

وإذا كانت هذه الدراسة تدعم القيمة التنبؤية لصدق اختبارات البطارية فإنه على الجانب الآخر هناك عدد من الدراسات التي ترى بانخفاض القيمة التنبؤية لصدقها ومن هذه الدراسات:

• دراسة "ساجر وأخرون" Skager et al, 1967 التي أجريت على طلبة مدارس التصميم الثانوية، حيث توصلت إلى انخفاض معاملات الارتباط بين التحصيل أو الانجاز الفني ، وبين ثلاث أنماط من اختبارات التفكير التباعي هي: تسمية الأشياء، المرونة التلقانية للمعاني، الطلاقة الارتباطية. وقد دعمت هذه النتائج ما توصل إليه "بيتيل" Beittel, 1964 من انخفاض العلاقة بين درجات اختبارات التفكير التباعي والأداء الفني.

• كما توصل "ماكينون" Mackinnon, 1961 إلى عدم وجود ارتباطات دالة لا من حيث كم الاستجابات أو نوعها بين الأداء على اختبارات التفكير التباعي في بطارية "جيلفورد" وبين الأداء الماهر في مجال التصميم المعماري.

وبصفة عامة فإن انخفاض القيمة التنبؤية لصدق اختبارات بطارية اختبارات "جيلفورد" يمكن تفسيره على ضوء الاعتبارات التالية .

• أن نوع أسئلة هذه الاختبارات ومحتها لا تعكس شيئاً عن الأداء أو الإنتاج الابتكاري. وبمعنى آخر فإن هذه الأسئلة أعدت تأسيساً على افتراض مفاده: أن التفكير التباعي يتضمن أو يشمل العمليات المعقّدة التي تكون أو التي تشكل الأساس للأداء أو الإنتاج الابتكاري . وعلى ذلك فإن الصدق الظاهري Arfactual validity غير موجود فيها، ومن ثم يكون من المنطقى إلا نتوقع الصدق اللازمى أو الصدق التنبؤى لهذه الاختبارات.

• أن ثبات هذه الاختبارات منخفض أيضاً وكما يرى "جيلفورد" أن هذا الانخفاض ناشئ عن عدم ثبات الوظائف المعرفية للأفراد خلال الأداء على إنتاج أعمال ابتكارية متباينة Guilford, 1966

- أن هذه الاختبارات أعدت في الواقع لقياس عمليات معرفية أساسية Cognitive operations للأداء الابتكاري، والواقع أن هذا الأداء يتاثر تأثيراً كبيراً بالعوامل غير العقلية أو غير المعرفية، فهي أي هذه العوامل تلعب دوراً هاماً في فاعلية الوظائف المعرفية.

بطارئ اختبارات "تورانس" للتفكير الابتكاري

تعد بطارئ اختبارات "تورانس" Torrance, 1966 للتفكير الابتكاري أكثر أدوات قياس التفكير الابتكاري تطبيقاً لدى الأطفال في مستوى المرحلة الابتدائية. وتقدم اختبارات التفكير الابتكاري "لتورانس" مؤشراً أحadiاً Single index أو عالماً أحadiاً للابتكارية، من خلال مجموع درجات الطلقة والمرونة والأصالة والتفاصيل باستخدام مهام في محتوى شكلي، ومحتوى لفظي.

وتشمل البطارئ الأنشطة التالية:

- اختبار إسأل وحمن Ask-and-guess test وفي هذا الاختبار يعرض على المفحوص صورة ويطلب منه مايلي:
 - كتابة أكبر عدد ممكن من الأسئلة المتعلقة بالصورة التي تعرض عليه.
 - كتابة جميع الأسباب أو التفسيرات المعكنة القائلة في الموقف.
 - كتابة جميع الآثار المترتبة المعكنة التي يمكن استنتاجها من الموقف.
- اختبار تحسين أو تطوير الناتج Product improvement task وفي هذا الاختبار يعرض على المفحوص بعض الأشياء المألوفة لديه (دمية حيوان) (قلم حبر)، ويطلب منه كتابة أكبر عدد ممكن من الأساليب التي يمكن إدخالها لتحسين أو تطوير هذه الأشياء، بصرف النظر عن مدى قابلية مقتراحاته للتطبيق الحالى.
- اختبار الاستخدامات غير العادية للأشياء The unusual uses task وفي هذا الاختبار يطلب من المفحوص أن يتخيل أكبر عدد ممكن من الاستخدامات غير العادية للأشياء التي تعرض عليه، بحيث تصبح هذه الأشياء أكثر فائدة

كالكرسي وعلبة الصفيح وغيرها، حيث يستثير هذا الاختبار قدرة الطفل على التخيل.

• اختبار افترض أن The just suppose task وفي هذا الاختبار يطلب من المفحوص أن يتخيّل العديد من الأشياء التي يمكن أن تحدث مع كل افتراض من الافتراضات التي تقدم له مثل:

- ماذا يحدث لو أن السماء اقتربت تماماً من الأرض؟
- ماذا يحدث لو أن الإنسان فهم لغة الطيور والحيوانات؟
- ماذا يحدث لو أن الأرض لم تكون كروية؟
- اختبار بناء أو تكوين الصور Picture construction وهو اختبار قائم على تصور الأشكال أو الصور. وفيه يقدم للمفحوص ورقة بيضاوية الشكل ويطلب منه لصقها على صفحة سوداء بأى طريقة يراها كى يرسم من خلالها شكل أو صورة ماهرة وفريدة.
- وهناك صيغة أخرى حيث يقدم للمفحوص أشكال غير مكتملة Incomplete figures ويطلب منه تكميل هذه الأشكال بأى طريقة للوصول إلى الصور أو الأشكال التي يراها.
- اختبار الخطوط المتوازية Parallel lines figural task وينطلق هذا الاختبار من فكرة الأشكال غير المكتملة نفسها عدا أن جميع صور الخطوط التي يبدأ منها المفحوص أداءه واحدة، بينما تأخذ صور متنوعة في اختبار الأشكال غير المكتملة.

صدق بطارية اختبارات "تورانس"

تشير دراسات الصدق التميّزى Discriminant validity لبطارية اختبارات "تورانس" إلى أن الارتباطات البينية بين الاختبارات الفرعية ذات متوسط مرتفع. حيث يصل هذا المتوسط إلى (٧٧)، بين درجات اختبارات الطلقة والمرونة والأصالة . أما التفاصيل فالارتباط بينه وبين هذه الاختبارات الثلاث غير ذات دلالة. Cicirelli, 1965

ومن ناحية أخرى فإن الارتباطات البينية لاختبارات "تورانس" الفردية في إطار خاصية الاتساق بين الاختبارات تبدو منخفضة، حيث إن الارتباطات بين درجات الطلقة على أحد الاختبارات الفرعية ودرجات الطلقة على الاختبارات الفرعية الأخرى منخفضة تماماً، إذا ما قورنت بالارتباطات البينية بين الاختبارات الفرعية لمقاييس الذكاء Crockenberg, 1972.

ومع ما تشير إليه بعض الدراسات المتعلقة بصدق بطارية اختبارات "تورانس" من حيث انخفاض الارتباطات البينية بين الاختبارات الفرعية لها، إلا أن البيانات المستمدبة من الدراسات الطولية للصدق التنبؤى Predictive validity للبطارية والتي أجريت على (٣٩٢) من طلاب المدرسة الثانوية العليا والذين خضعوا للتقويم من خلال متغيرات المبنيات Predictor variables التالية:

- الذكاء
- بطارية اختبارات "تورانس" للتفكير الابتكاري. TTCT.
- أحکام الأفران على قدراتهم على إنتاج الأفكار الأصلية.

وكانت المحكّات المستخدمة هي:

- كم الانجازات الابتكارية .Quantity of creative achievements
- نوع الانجازات الابتكارية .Quality of creative achievements
- والتي يلخصها "تورانس" فيما يلى: Torrance, 1977

- قائمة كم الانجازات الابتكارية من خلال الاستجابة على قوائم الانجازات المبتكرة في المجالات التالية:

- كتابة الشعر والقصص والأغانى المكتوبة والمنشورة.
- الكتب والمؤلفات المكتوبة والمنشورة.
- الكتابة للراديو والتليفزيون.
- الإنتاج الموسيقى المنشور تأليف وتلحين وكتابة.
- تصميمات البحوث الأصلية التي أجريت.
- منح البحوث التي تم الحصول عليها وأجريت.

- الأوراق العلمية التي قدمت ونشرات البحث.
 - الأعمال المبتكرة والاختراعات.
 - الجوائز والأوسمة والنياشين التي تم الحصول عليها بالفعل لقاء أعمال متميزة ومبتكرة.
 - الكتابات الفنية والموسيقية.
 - القيادة والزعامة.
 - البحوث والدراسات العلمية.
 - قائمة نوع الانجازات الابتكارية التي تم الحكم عليها من خلال خمسة محكمين متميزين في المجالات الابتكارية المختلفة على مقياس تقدير من عشر نقاط للحكم على أصالة الناتج الابتكاري وجده.
- ويلخص "تورانس" نتائج هذه الدراسة الطويلة التبعية من خلال الجدول التالي:

جدول (١/٧)

يوضح معاملات الارتباطات بين المتغيرات التي طبقت على أفراد العينة عام ١٩٦٩ والمحكات التي استخدمت في تقويم الانجاز الابتكاري عامي ١٩٦٦ و ١٩٧١ من حيث الكم والنوع / الكيف والدافعية .

المتغيرات المحكية Criterion Variables						المتغيرات Predictors
الدافعية Motivation	الكم Quantity	نوع / الكيف Quality				
١٩٧١	١٩٦٦	١٩٧١	١٩٦٦	١٩٧١	١٩٦٦	
٥٢ ن =	٤٦	٥٢ ن =	٤٦ ن =	٥٢ ن =	٤٦ ن =	
٠,٥٤	* ٠,٤٦	* ٠,٥٨	* ٠,٤٤	* ٠,٥٩	* ٠,٤٨	المرونة TTCT
٠,٥١	* ٠,٤٢	* ٠,٥٤	* ٠,٤٠	* ٠,٤٩	* ٠,٤٣	الأصالة TTCT
٠,٤٩	٠,٣٤	* ٠,٥٤	* ٠,٤٤	* ٠,٥٣	* ٠,٣٩	الطلاقة TTCT
٠,٤١	٠,٣٢	* ٠,٤٦	٠,٢٢	* ٠,٤٥	* ٠,٣٧	اختبار الذكاء
٠,٤١	٠,٢٥	* ٠,٤٣	* ٠,٣٧	* ٠,٤٠	٠,٣٢	التفاصيل TTCT
٠,٤٦	٠,١٥	* ٠,٣٨	٠,٠٩	* ٠,٤٧	٠,٢٠	التحصيل
٠,٣٨	٠,١٨	* ٠,٣٩	٠,١٣	* ٠,٣٤	٠,١٣	تقديرات الأقران

ويتبين من الجدول (١/٧) :

- أن القيمة التنبؤية أو الصدق التنبؤى للبطارية اختبارات "تورانس" جيد، حيث إن معظم الارتباطات ذات دلالة عند مستوى ٠٠١
- أن الصدق التنبؤى للبطارية يتزايد مع نمو أفراد العينة، ويفسر "تورانس" هذه النتيجة بأن النشاط العقلى للمفحوصين يميل إلى التفرد والتميز مع تزايد نوهم العقلى.

بطارية اختبارات "ولاش وكوجان"

Wallach & Kogan Battery

نظر كل من "ولاش وكوجان" إلى الابتكارية من منظور التعدد على النحو الذي نادى به كل من "جيافورد وتورانس" ومع أن اختبارات البطارية تقيس التفكير الابتكاري في صوره المختلفة لفظية وشكلية، إلا أن الاختبارات لها درجة كلية.

وتشترك بطارية اختبارات "ولاش وكوجان" ١٩٦٥ لقياس التفكير الابتكاري مع بطارية اختبارات تورانس في عدد من الخصائص وهذه الخصائص المشتركة هي:

- كلاهما يمكن تطبيقه على صغار الأطفال.
- كلاهما اختباراته فرعية محددة لقياس التفكير التباعدي Divergent thinking.
- كلاهما يتضمن بعض الاختبارات اللفظية وبعض الاختبارات ذات المحتوى البصري Visual content.

وجميع اختبارات "ولاش وكوجان" مستقلة وكل منها درجة منفصلة وتمايز اختبارات هذه البطارية في مجموعتين هما:

المقاييس اللفظية

وتسمى الاقتراحات أو المقترنات Instances وتشمل ثلاثة اختبارات.
الأول: ويطلب فيه من المفحوص تسمية جميع الأشياء التي يمكن أن تحدث ضوضاء Noise.

الثاني: ويطلب فيه من المفحوص اقتراح الاستخدامات البديلة: قل لى جميع الأساليب المختلفة التي يمكن من خلالها استخدام الصحف.

الثالث: المتماثلات وفيه يطلب من المفحوص اقتراح جميع الأساليب المختلفة التي يتمثل فيها شيئاً مثل: قل لى جميع المظاهر المختلفة التي يتشابه أو يتمثل فيها الحلواني والمطعم.

مقاييس قدرات التصور البصري وتشمل :

اختبار نمط المعانى Pattern Meanings وفي هذا الاختبار يطلب من الطفل أن يشير إلى أنواع التصورات أو التخيلات التي يقترحها من خلال سلسلة من الرسوم.

اختبار خط المعانى Line Meaning يطلب من المفحوص نفس الاستجابات التي تطلب في اختبار نمط المعانى، فيما عدا أن مادة المثير هنا غير مصاغة في شكل رسوم.

وقد خضعت بطارية اختبارات "ولادش وكوجان" لقياس الابتكارية شأنها شأن كل من بطارية اختبارات "جيلفورد" و"تورانس" لأنواع مختلفة من الصدق ومن هذه الأنواع:

- الارتباطات البنية بين الاختبارات الفرعية.
- ارتباط الدرجة الكلية للابتكارية على هذه الاختبارات باختبارات الذكاء .
- الصدق التلازمي والصدق التبؤى للدرجة الكلية للابتكارية على هذه الاختبارات وقد أسفرت دراسات صدق البطارئ عن النتائج التالية:
 - تراوحت الارتباطات البنية الداخلية الفرعية بين ٠٧ ، ٠٧٤ ، ٠٧٤..
 - كانت الارتباطات بين الجزء اللفظى والجزء الخاص بالأشكال عالية وذات دلالة، مما يشير إلى أن ما تقيسه اختبارات البطارئ خاصية أو ظاهرة أحادية أكثر منها مجموعة من المهارات أو القدرات المختلفة.
 - كانت ارتباطات الدرجة الكلية للبطارئ باختبارات ذكاء "وكسلر" عالية وذات دلالة.
 - كما كان الصدق التلازمي والصدق التبؤى بالأداء اللاحق ذا دلالة عند مستوى ٠٥، حسبما توصلت إليه دراسة "كوجان وبانكوف" & Pankove, 1972

الفصل الرابع والعشرون

دور العمليات المعرفية في الابتكار

- مقدمة**
- مفهوم المعرفة الابتكارية**
- خصائص مدخل المعرفة الابتكارية**
- دور العمليات المعرفية في الابتكار**
- نماذج لدور العمليات المعرفية في الابتكار:**
 - نموذج "ستيرنبرج ولوبارت" التوظيفي للابتكارية .
 - نموذج العمليات التوليدية الاكتشافية للابتكارية .
 - العمليات المعرفية التوليدية .
 - الأبنية المعرفية المهنية للابتكار .
 - خصائص الأبنية المعرفية الابتكارية .
 - العمليات المعرفية الاكتشافية .
 - قيود الناتج الابتكاري .
- ميكانيزمات الذاكرة في المعرفة الابتكارية .**
- ميكانيزمات التفكير الإنساني في المعرفة الابتكارية .**
- المعرفة الابتكارية و حل المشكلات .**

دور العمليات المعرفية في الابتكار

مقدمة

حظيت الابتكارية باهتمام الكثير من المربيين والفنانين وعلماء علم النفس التربوي والأدباء والمشتغلين بتاريخ العلم. وحتى الآن ما زال موضوع الابتكارية أقل جاذبية للدراسات الجادة من قبل علماء علم النفس المعرفي، وعلماء علم النفس التجريبي بصفة خاصة. فقد ظلت الابتكارية كموضوع ينظر إليه على أنه من الموضوعات غير القابلة للدراسة أو الأقل قابلية للبحث Unresearchable لسبعين أساسين:

الأول : أن موضوع الابتكارية لا ينطوى على القدر الكافي من الدلالات العلمية Unscientific Connotations ربما بسبب اقتصر محاولات البحث فيه على المنحى الوصفي للعمليات الابتكارية من ناحية ، ومن ناحية أخرى فإن مراجع علم النفس المعرفي عندما تتناول موضوع الابتكارية - إذا تناولته - تميل إلى تناوله في إطار وصفي إذا ما قورن بالموضوعات الأخرى لعلم النفس المعرفي كالانتباه ، والذاكرة ، والتفكير ، وحل المشكلات .

والثاني : أنه لا توجد محاولات جادة لدراسة الابتكارية تحت الشروط المعملية المحكمة أو المضبوطة التي تضفي عليها طابعاً أكثر علمية .

مفهوم المعرفة الابتكارية

نظراً لما بين الابتكارية كعملية معرفية والعمليات المعرفية الأخرى كالانتباه والذاكرة والتفكير وحل المشكلات من علاقات وثيقة وخصائص مشتركة ، سنتناول في هذا الفصل الابتكار من منظور معرفى من خلال ما يمكن أن يطلق عليه المعرفة الابتكارية Creative Cognition مستهدفين في هذه المحاولة تحديد العمليات المعرفية النوعية والتركيب المعرفية التي تسهم في العمل أو الناتج الابتكاري .

خصائص مدخل المعرفة الابتكارية

الخاصية الرئيسية التي تميز مدخل المعرفة الابتكارية هي الارتباط القائم بينها وبين الموضوعات الرئيسية لعلم النفس المعرفي . وربما أمكننا من خلال هذا المدخل أن نعمق فهمنا للابتكارية في علاقتها بالعمليات المعرفية . والواقع أن اتجاه البحوث المعاصرة في هذا المجال قد بدأ يفرض نفسه حيث توالت الدراسات والبحوث في مجالات التخييل أو التصور والتصنيف وحل المشكلات إلى جانب الانتباه والذاكرة والتفكير بهدف اكتشاف العمليات المعرفية الابتكارية **Creative cognitive processes** التي تقف خلف الناتج الابتكاري . ومن الواضح أن هذا المفهوم يجمع بين الابتكارية كعملية والعمليات المعرفية التي تقف خلفها .

والواقع أن مدخل المعرفة الابتكارية . ينطوى على قدر من التفرد في تناوله لهذا الموضوع ، ويبدو تفرد هذا المدخل من عدة نواحى :

أولاً: أن هذا المدخل ينظر إلى الابتكارية ليس بوصفها عملية أحادية **Single unitary process** ولكن كناتج للعديد من أنماط العمليات العقلية المعرفية التي تسهم كل منها في حدوث الاستبصار الابتكاري **Creative insight** والاكتشاف . ونحن نركز هنا على التمييز بين العمليات المستخدمة في إنشاء أو تكوين التراكيب أو الأبنية المعرفية وبين تلك العمليات التي تستخدم في اكتشاف أو الكشف عن التطبيقات الابتكارية لهذه التراكيب أو الأبنية المعرفية . فمن خلال عمليات التوليد أو التكوين يكون الاهتمام منصبا علىى عمليات : استرجاع الذاكرة **memory retrieval** والترابطات **associations** والتراكيب العقلية **mental synthesis** والتحولات العقلية **mental transformation** والانتقال القياسي أو التمثيلي **analogical transformation** وغيرها من العمليات الأخرى . على حين يكون اهتماما في العمليات الاكتشافية بالدرجة الأولى بما هو متعلق بالتفسيرات المفاهيمية أو الإدراكية أو التصورية **conceptual interpretation** والاستدلال الوظيفي **functional interference** والتحويل أو التبديل السياقى **Contextual hypothesis testing** واختبار الفروض **shifting** والبحث عن المحددات

searching for limitations أيضا بالطريقة أو الاستراتيجية التي يمكن من خلالها توظيف واستخدام هذه العمليات من حيث تزامنها أو تعاقبها أو ترتيب عملها .

ثانيا : أن أصحاب هذا المدخل يميزون هنا بين الأبنية أو التراكيب المعرفية المستخدمة في المعرفة الابتكارية، وبين العمليات التي تعطى هذه الأبنية الفاعلية والإسهام في الاكتشاف والتفسير، أي بين محتوى البناء المعرفى وبين عمليات معالجة وتجهيز هذا المحتوى . وبمعنى آخر بين المعلومات والمعرفة اللازمة للعمل أو الناتج الابتكارى وبين العمليات التي تعالج هذه المعلومات أو المعرفة كي تنتج عملا أو ناتجا ابتكاريا .

ثالثا : يحاول المنادون بمدخل المعرفة الابتكارية تحديد الخصائص المميزة للأبنية أو التراكيب المعرفية الابتكارية التي يمكن استخدامها أو توظيفها في البحث الابتكاري أو الاكتشافات الابداعية مثل : الجدة novelty والغموض implicit meaningfulness والمعانى المتضمنة أو الكامنة ambiguity والأثبات emergence أو التناقض أو التناقض incongruity والتشعب divergence . الواقع أن هذه الأبنية أو التراكيب المعرفية يمكن أن تؤدى إلى ناتج ابتكارى أو تؤدى إلى لا شئ ، ويتوقف هذا بطبيعة الحال على الخصائص المميزة لهذه الأبنية أو التراكيب المعرفية . ويصعب الوصول إلى الصيغة الصحيحة التي تفرز الناتج الابتكارى بمعزل عن الجوانب الانفعالية أو الدافعية التي تكون حاضنة لهذه العمليات .

رابعا : فى هذا المدخل نحن نميز بين المعارف الابتكارية التي تقف خلف الفكرة مستقلة بذاتها عن قيمتها أو نوعها، أي التمييز بين عملية توليد الأفكار وعملية تقييم الأفكار . وهذه تمثل أهمية خاصة لأن نفس الفكرة يمكن الوصول إليها بطريقة عارضة، وينظر إليها على أنها فكرة غير جديرة بالتقدير من وجهة نظر البعض، بينما تحظى بالتقدير في ظل وجهة نظر أخرى ، ولذا تهتم بعض المداخل الأخرى في تناول الابتكارية بالنتائج الابتكارى نفسه ، أي أن الفكرة لا تجد التقدير المناسب إلا بعد أن تتحول إلى ناتج فعلى ملموس . ومع ذلك يتبعين معرفة العمليات المعرفية والأبنية والتراكيب المعرفية التي أدت إلى ذلك الناتج

الابتكارى . ومن المسلم به أن خصائص الناتج الابتكارى التى تحظى بالتقدير والاهتمام تلك التى تتسم بخصائص مميزة هى: الأصلية originality ، القابلية للتطبيق Practicality ، والحساسية Sensibility ، والإنتاجية Productivity المرونة Flexibility والشمول Inclusiveness . ولذا يتبعن البحث عن الأسس المعرفية وانتظامها أو بنيتها والتى تشكل رحما للعملية الابتكارية أو الناتج الابتكارى.

خامسا : يهتم مدخل المعرفة الابتكارية ببحث وتحديد الشروط والظروف التى فى ظلها يحدث الاكتشاف الابتكارى، سواء كان ناتجا أو عملية أو فكرة أكثر من محاولة التنبؤ بالأداء الابتكارى، حيث ينطوى التنبؤ هنا على إمكانية حدوث الابتكار وليس الحدوث نفسه ، فمن طبيعة الابتكارى أنها ليست قابلة للتنبؤ كليا not entirely predictable ، ولذا فمن الممكن أن نتعلم الأساليب التى من خلالها يمكن إتاحة الفرصة لحدوث الابتكارى أى تلك التى تتطوى على الوعد promising بالابتكار دون ضمان حدوث الابتكار نفسه .

سادسا وأخير : يسعى أصحاب مدخل المعرفة الابتكارية إلى استنتاج وتطوير نماذج شاملة لتجهيز ومعالجة المعلومات Global information processing models فى علاقتها بالعمليات المعرفية والنواتج الابتكارية ، حيث يمكن من خلال هذه النماذج توفير فهم أعمق وأشمل لكيف تعبير الابتكارى عن نفسها فى مختلف المجالات ، وهذا يجعل من الممكن إلقاء الضوء على مختلف صور الناتج الابتكارى .

ونتناول على الصفحات التالية دور العمليات المعرفية فى الابتكار من حيث اشتغال أو توليد المعلومات وتوليفها أو تشكيلها أو صياغتها على نحو يهى للعملية الابتكارية أو الناتج الابتكارى رحما صحيا.

دور العمليات المعرفية فى الابتكار

Creative cognitive processes

مواكبة للعديد من التساؤلات وعلامات الاستفهام التى أحاطت بمنهج التحليل العاملى فى الكشف عن المكونات العاملية للتقويم العقلى، وما أسفرت عنه هذه

التساؤلات من التحول من العامل إلى العملية في تفسير النشاط العقلي المعرفى وعملياته ، فقد حاول عدد من الباحثين تناول دور العمليات المعرفية فى الابتكار على افتراض أن أى ناتج ابتكارى هو نتاج لمعالجة عدد من العمليات المعرفية للبناء المعرفى للفرد ومحتواه . وانطلاقاً من هذا يجب التمييز بين مكونات الابتكار وعوامله، حيث يشير المفهوم الأول (المكونات) إلى المدخل المعرفى في تناول الابتكار بينما يشير المفهوم الثانى (العوامل) إلى ناتج التحليل العاملى لاختبارات قدرات التفكير الابتكارى .

نماذج دور العمليات المعرفية في الابتكار نظريّة ستيرنبرج ولوبارت "الوظيفية للابتكارية"

من الباحثين الذين حاولوا بناء وتطوير نظريات أكثر شمولاً للابتكارية Comprehensive theories of Creativity اعتماداً على دور كل من العمليات المعرفية والعوامل البيئية الإجتماعية في الابتكار & Sternberg Lubart, 1991 اللذان يقترحان ما أطلقوا عليه "نظريّة وظيفية للابتكارية" An Investment Theory of Creativity والتي تقوم على ستة مكونات رئيسية Six Major Components هي :

- العمليات العقليّة Intellectual processes
- بناءات أو بنى معرفية Knowledge structure
- أسلوب عقلي Intellectual style
- سمات شخصية Personal traits
- عوامل دافعية Motivaional factor
- سياق بيئي Environmental context

والمكونات الثلاثة الأولى تعد مكونات معرفية المصادر cognitive resources وت تكون العمليات العقليّة من التخطيط planning والتقويم evaluative وما وراء المعرفة metacognitive ومهارات أداء حل المشكلات performance skills for solving problems .

وتشير البنى المعرفية إلى المجال النوعي الذي يمد الفرد بإطار وخلفية للمعلومات المتعلقة أو المرتبطة بالتفكير الابتكاري . وتشير الأساليب العقلية إلى أسلوب الفرد المميز الذي يحكم سلوكه، الكلى مقابل الجزئى global vs local focusing أو الميل إلى التحفظ conservative مقابل الميل إلى التحرر progressive في معالجة محتوى البناء المعرفي للفرد .

والتفكير الابتكاري في هذا الإطار يكون نتاجاً للعمليات العقلية الملامنة، والمعرفة الكافية، والأسلوب العقلى الصحيح ، ويرتكز كل هذا على ملائمة العوامل الانفعالية والداعية في ظل سياق بيئي مناسب .

ويرى كل من "ستيرنبرج" و "لوبارت" إمكانية ربط بحوث المعرفة الابتكارية بمكونات النظرية أو النموذج للوصول إلى دور عمليات التصور البصري memory وتصنيف categorization وذاكرة visualization problem solving knolwoge وحل المشكلات في الابتكار .

ويلاحظ على المكونات المعرفية في نظرية "ستيرنبرج ولوبارت" أنها ذات طبيعة تفاعلية دينامية ، فالنتائج الابتكاري هنا يتوقف على :

- مدى فاعلية العمليات من حيث السعة والمعدل والقابلية للتثبيط والاستثاره.
- نوع المعرفة أو المعلومات ، أي مدى ثراء البناء المعرفي للفرد كما وكيفاً.
- أسلوب الفرد المميز في معالجة وتجهيز وتنظيم هذه المعلومات ، وربما يمكن إطلاق استراتيجية المعالجة على هذا المكون.

النموذج التوليدى الاكتشافى المعرفى للابتكارية

Geneplore Model

من النماذج المقترحة لتأكيد دور العمليات المعرفية في الابتكار: النموذج التوليدى الاكتشافى Geneplore حيث تكون كلمة Geneplore من مقطعين الأول Gene وهو اختصار لكلمة Generative والثانى Plore وهو اختصار لكلمة Exploratory . وعلى ذلك يقوم هذا النموذج على نوعين من العمليات المعرفية هما:

- العمليات المعرفية التوليدية Generative cognitive processes
- العمليات المعرفية الاستكشافية Exploratory cognitive processes

ويطلق على هذا النموذج المعرفى العام للأبتكارية (GCMC) General cognitive model of creativity . وهو يتناول العمليات المعرفية الأساسية المرتبطة بالأبتكارية ويتميز النموذج المعرفى العام للأبتكارية في بعدين متمايزين لمكونات التجهيز أو المعالجة هما :

- بعد توليدى Generative phase
- بعد اكتشافى أو استكشافي Exploratory phase

ولكل بعد من هذين البعدين عملياته التي تسهم بدرجة ما في التفكير أو الناتج الابتكاري . والعلاقة بين بعدي النموذج علاقة دائرة أو تبادلية أو تأثير وتأثير وفقاً لمتطلبات الموقف المشكل أو المهمة أو حاجات الفرد لتعديل بعض دلالات البناء المعرفى أو الاستنتاجات المتعلقة بالموقف أو المهمة موضوع المعالجة .

ونظراً لأهمية النموذج ومنطقيته واتساق مكوناته المعرفية رأينا أن نعرض له بشيء من التفصيل (Finke et al , 1992)

مكونات النموذج

يشتمل النموذج العام المعرفى للأبتكارية على المكونات المعرفية التالية :

أولاً : العمليات التوليدية

وهي عمليات ذات طبيعة تحضيرية تختص باسترجاع المعلومات اللازمة من الذاكرة وإحداث ترابطات بينها ، والتأليف بين مكوناتها، وتحويل هذه المعلومات من صورة لأخرى وإحداث تعديلات، وفقاً لمتطلبات الموقف المشكل أو المهمة ويندرج تحت العمليات التوليدية العمليات التالية :

الاسترجاع Retrieval

وتختص هذه العملية باسترجاع المعلومات المتعلقة الماثلة في الذاكرة .

التداعي أو الترابط Association

وتختص هذه العملية بإحداث التداعيات أو الترابطات بين المعانى والأفكار والمعلومات المسترجعة من الذاكرة . فمثلا يمكن استرجاع بعض المعانى أو المعلومات أو الكلمات أو الأشياء، وإحداث ترابطات بينها، والوصول إلى معانى أو معلومات جديدة. الواقع أن عمليات الاسترجاع والتداعي أو الترابط تحدث بصورة سريعة وأنية ومتزامنة .

التركيب أو التأليف Synthesis

وتختص هذه العملية بإعادة صياغة التراكيب المعرفية والمعلومات المختزنة في الذاكرة طويلة المدى والعناصر أو المعانى المتداعية في تراكيب وأنبوبة وتشكيلات معرفية جديدة . فالمكونات يمكن إعادة ترتيبها أو إعادة تجميعها أو إعادة تنظيمها، والصيغ يمكن تدويرها والمفاهيم الأحادية يمكن التوليف بينها والتوصل إلى مفاهيم أو صيغ أو صور أكثر عمقاً، أو أكثر تعقيداً للوفاء بمتطلبات الموقف المنشئ أو المهمة .

التحويل Transformation

وتختص هذه العملية بإحداث تحويلات عقلية أو معرفية أو ذهنية Mental transformation في الشكل أو الحجم أو التكوين، للشيء في سكونه وحركته وفي أوضاعه المختلفة للخروج بتصورات جديدة .

الانتقال القياسي أو التمثيلي Analogical transfer

وتختص هذه العملية باستخدام القياس أو التمثيل في تعليم انتقال الأفكار المتعلقة من موقف إلى آخر على ضوء ما بينهما من عناصر متماثلة أو تعليمات.

الاختزال التصنيفي أو الفنوى Categorical reduction

وتختص هذه العملية بالتعامل مع المثيرات أو المعلومات في إطار تصنيفى أو فنوى، فمثلا يمكن التعامل مع فنجان القهوة ليس بوصفه فنجاناً لشرب القهوة،

وإنما بوصفه وعاء لحفظ السوائل الساخنة. والتعامل مع الفواكه والمكسرات والخضروات بوصفها مأكولات. وهنا يكون حدث اختزال لثلاث فنات إلى فنة واحدة مما يخفف من الضغط على الذاكرة قصيرة المدى .

ومن الواضح أن العمليات التوليدية تدرج تحت المجالات المعروفة لعلم النفس المعرفي، والتي تمتد لتغطي ميكانيزمات الاسترجاع، والترابط أو التداعي، والتلخيص أو التراكيب العقلية، والموالفة التصورية الادراكية، والتحويلات العقلية والانتقال القياسي أو التمثيلي .

ثانياً: الأبنية المعرفية المهيأة للابتكار

Preinventive structures

ينتج من استثاره وتنشيط العمليات التوليدية أنماط من التراكيب أو الأبنية المعرفية يطلق عليها أبنية وتراكيب ما قبل الابداع. ومن أمثلة هذه الأبنية أو التراكيب :

- **أنماط تصورية أو بصرية Visual patterns**
- **صيغ أو أشكال لأشياء Object forms**
- **الموالفات العقلية Mental blends**
- **نماذج تصنيفية Category exemplars**
- **نماذج عقلية Mental models**
- **توفقات أو تجميعات لفظية Verbal combinations**

ومن أمثلة الأنماط التصورية: توليد أنماط ثنائية البعد ، أو ثلاثة البعد لأشكال أو أشياء أو تصميمات فنية، أو نماذج آلية أو أشكال هندسية أو نسجية أو تكوينات مجسمة ... الخ

ومن أمثلة الموالفات العقلية: كأن يتصور الفرد موالفه تخيلية لحيوان يجمع بين خصائص الأسد وخصائص النعامة ، أو موالفات بين نمط معين من الآثار ونمط آخر لإنتاج توليفة جديدة أو منتج آخر يختلف في خصائصه عن كل من المنتجين المكونين له ... الخ

ومن أمثلة النماذج التصنيفية: النماذج التصنيفية الافتراضية وفقاً لمعايير أو محكّات أو محدّدات تصنّيفية غير تقليدية، أو غير مألوفة كإضفاء خصائص غير مألوفة على بعض النماذج ثم تصنّيفها على ضوء هذه الخصائص.

ومن أمثلة النماذج العقلية: بناء أنظمة ميكانيكية أو طبيعية أو كيميائية أو هندسية أو فنية أو إدراكيّة . وتبدو هذه النماذج العقلية عند بنائها غير مكتملة أو تفتقر إلى الاتساق أو المنطقية أو المألوفة. وربما إلى العلمية أو الواقعية ثم تتحسن من خلال المواقف العقلية حتى تصبح اكتشافاً علمياً أو فنياً له منطقته واتساقه وتكامله.(Gentner & Stevens, 1983; Johnson & Laird, 1983, 1988)

ومن أمثلة التوافقات اللفظية توليد علاقات بين الكلمات أو الجمل تقوم على المعنى أو الفونيمية أو التركيب أو الاستخدام أو التداعى أو أي مظهر آخر من مظاهر هذه التوافقات .

خصائص الأبنية المعرفية الابتكارية Preinventive properties

تباعين التراكيب المعرفية الابتكارية أو الممهدة للابتكار في خصائصها التي ينتج عنها نواتج ابتكارية . وهناك ست خصائص يرافقها التموزج للتراكيب أو الأبنية المعرفية الممهدة للابتكار التي تسهم في الاكتشاف الابتكاري وهذه الخصائص هي :

الجدة : Novelty

ويقصد بها جدة التراكيب أو الأبنية المعرفية، و مع أن التراكيب المعرفية الشائعة أو المألوفة يمكن تناولها بأساليب جديدة ومبكرة، إلا أن احتمالات الوصول إلى اكتشاف ابتكاري تتزايد أو تتعاظم إذا اتسمت هذه التراكيب بالجدة أو عدم الشيوع نسبياً .

الغموض : Ambiguity

يتبع غموض التركيب أو البناء المعرفي فرصاً وإمكانات أكبر للاكتشاف أو التفسير الابتكاري . وتشير الدراسات التي أجريت في مجال الإدراك إلى أن

غموض الأنماط التصورية أو البصرية أتاح الفرصة للمفهوميين لتفسير هذه التراكيب الغامضة بأساليب متنوعة وأصلية وغير متوقعة. (Attneave, 1971) كما تشير دراسات (Wisniewski & Gentner 1991) إلى أن الغموض يسهم إسهاماً دالاً في الاكتشافات فهو يسمح للعناصر الذاتية في العمل الابتكاري أن تجد مجالاً مما ينتج عنه تبايناً وتنوعاً في الاستجابات.

المعانى المتضمنة Implicit meaningfulness

تشكل المعانى المتضمنة الخاصية الثالثة للأبنية والتراكيب المعرفية الممهدة للابتكار حيث تيسر هذه الخاصية إمكانية اشتراق المعانى الخافية أو البعيدة التصور، وتظل عملية اشتراق وتوليف المعانى الكامنة أو المتضمنة عملية نشطة وفعالة حتى حدوث الاكتشاف الابتكاري.

البزوع أو الإنثاق أو الوميض Emergence

ويقصد به المدى الذي من خلاله تظهر بعض الخصائص أو العلاقات المفاجئة أو غير المتوقعة في التركيب أو البناء المعرفي المعيش وهذه الخصائص أو العلاقات لا تكون واضحة تماماً، وإنما يتزايد وضوحاً واتصالها مع اكتمال التركيب أو البناء المعرفي المنشئ لها، وبصورة أكثر وضوحاً يحدث البزوع أو الإنثاق أو الوميض نتيجة للعديد من المؤلفات العقلية التي يجريها العقل وحتى الوصول إلى الموافقة الصحيحة.

التناقض أو التعارض Incongruity

وتشير هذه الخاصية إلى التعارض أو التناقض أو عدم الاتساق بين عناصر التركيب أو البناء المعرفي. وهذه تؤدي إلى البحث بصورة أعمق وأدق في المعانى وال العلاقات والخصائص من أجل الوصول إلى عدم التناقض أو التعارض وتحقيق الاتساق أو التوازن المعرفي وتخفيض التوترات الناشئة عن هذا التناقض أو التعارض. (Wisniewski, 1991)

Divergence التباعد

تعد خاصية التباعد أو التشعب من الخصائص التي تميز التراكيب المعرفية الابتكارية أو المولدة للابتكار، حيث يكون إطلاق الأفكار أو المعانى أو الخصائص أو الاستخدامات المرتبطة بالشىء الواحد ممكناً. وهذه الخصائص لا ينظر إليها على أنها مستقلة عن بعضها البعض بل أنها تبدو - نظرياً على الأقل - مرتبطة ببعضها البعض وربما متكاملة في التمهيد للابتكار.

ثالثاً : العمليات المعرفية الاكتشافية Exploratory processes

تمثل العمليات الاكتشافية الصيغة النهائية لناتج العمليات المعرفية الابتكارية بما تتطوى عليه من توليد وتحضير وموالفات عقلية ، حيث تشكل العمليات التوليدية تراكيب أو أبنية ما قبل الابتكار ، وخصائص هذه التراكيب أو الأبنية تشكل المجال والمحتوى المعرفي الذى تنشط فيه العمليات الاكتشافية للوصول إلى الناتج الابتكارى.

وتشمل العمليات الاكتشافية ست عمليات فرعية على النحو التالي:

البحث التفسيري أو السببي Attribute finding

وتمثل هذه العملية بحثاً تفسيرياً أو سببياً منتظماً لما يمكن أن ينبع أو يبرز من التراكيب أو الأبنية المعرفية . فمثلاً يمكن أن يعم شخصاً صورة أو تصور عقلى جديد يتكون من موالفات غير عادية، ثم يقوم بفحص هذا التصور للوصول إلى ما يمكن أن يسفر عنه ذلك البحث التفسيري أو السببي.

التفسير الإدراكي أو التصورى : Coceptual interpretation

تمثل عملية التفسير الإدراكي أو التصورى تناول التركيب أو البناء المعرفى، والبحث عن تفكير مجرد أو مجازى أو نظرى له. وقد يؤدي هذا إلى بزوغ تفسير أصيل وجديد أو غير شائع للمفهوم موضوع البحث .

الاستدلال الوظيفي أو الدالى: Functional inference

وتمثل في عملية اكتشاف إمكانات استخدام أو توظيف التراكيب أو الأبنية المعرفية في الموقف الراهن من خلال تعميم الاستخدام أو الوظيفة . وقد استخدم علماء علم النفس المعرفي وعلماء الحاسوب الآلية هذا المنحى في استدلالهم وتفسيرهم لكل من الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي .

التحويل أو التبديل السياقى Contextual shifting

وتشير هذه العملية إلى تناول التركيب أو البناء المعرفي في سياقات جديدة أو مختلفة للوصول إلى استبعارات حول الاستخدامات الممكنة أو المعانى المتضمنة أو الأفكار التي يمكن اشتقاقها من هذا التحويل أو التبديل في السياق .

اختبار الفروض Hypothesis testing

وتقوم هذه العملية على تفسير التراكيب أو الأبنية المعرفية الممهدة للابتكار بوصفها حلولاً ممكناً للموقف المشكل أو المشكلة الراهنة . ومن خلال عملية اختبار الفروض ربما يمكن الوصول إلى الحل أو تحديد خصائصه أو ملامحه .

البحث عن محددات Searching for limitations

قد لا يصل الفرد إلى حلول المشكلة موضوع البحث من خلال اختبار الفروض وقد لا تعطيه معطيات المعرفة الحاضرة أو الأبنية المعرفية دلالات الحل، فيلجأ من خلال عملية البحث عن محددات إلى تحديد أسلوب الحل أو وجهته أو مجاله وبصفة عامة محددات الحل .

ويعتقد البعض أن هذه العمليات الاكتشافية تحدث عادة بصورة منتظمة أو منتظمة، متزامنة أو متتابعة. الواقع أن البحث في ميكانيزمات تجهيز ومعالجة المعلومات والمعرفة الإنسانية عموماً تشير إلى حدوث سلسة من صيغ التجهيز ومعالجة التي تتم على نحو متزامن أو متتابع أو ربما يحدث التزامن أو التتابع من خلال العمليات الاكتشافية Exploratory phase

رابعاً: قيود الناتج الابتكاري Product constraints

يقصد بقيود الناتج الابتكاري نوع الناتج وفنه أو تصنيفه وخصائصه ووظائفه ومكوناته ومصادره. وبالقطع تؤثر هذه القيود على كل من العمليات المعرفية التوليدية والعمليات المعرفية الاكتشافية ويتوقف حجم هذا التأثير ومداه على متطلبات المهمة task requirements.

ونورد فيما يلى بعض مظاهر تأثير هذه القيود على الناتج الابتكاري :

نطء أو نوع الناتج Product type

يعد نطء الناتج الابتكاري أو نوعه من العوامل المحددة لدور العمليات المعرفية اللازمة لإنتاجه ، فابتكار تصميم معين فني أو هندسي أو إنتاجي أو علمي يتوقف على نطء الناتج المطلوب .

التصنيف العام للناتج Category

تؤثر فئة الناتج أو تصنيفه أيضاً على كم ونوع النشاط العقلي المعرفي المطلوب، فابتكار قطعة جديدة من الأثاث يختلف في متطلباته المعرفية عن ابتكار نظرية جديدة في مجال الفيزياء أو الكيمياء .

خصائص الناتج Features

تتأثر العمليات المعرفية التوليدية والاكتشافية بالخصائص المطلوبة للناتج الابتكاري من حيث الحجم والشكل واللون .

وظائف الناتج Functions

تعد الوظائف المطلوب توافرها في الناتج الابتكاري محدداً أو قياداً رابعاً من القيود التي تؤثر على فعاليات النشاط المعرفي أو العمليات المعرفية اللازمة ، حيث تختلف هذه الفعاليات باختلاف الوظائف المطلوبة في الناتج الابتكاري .

مكونات الناتج الابتكاري Components

تعد مكونات الناتج الابتكاري خامس هذه القيود ، فمن الممكن أن تكون بعض أجزاء أو مكونات الناتج متاحة والبعض الآخر يكون مطلوب توفيره وهنا تظهر أهمية التفكير في مصادر الحصول عليه .

مصادر الناتج الابتكاري Resources

آخر قيود الناتج الابتكاري هي مصادره من حيث مواده أو خاماته وجدوهاها الاقتصادية ، فقد تزيد تكلفة إنتاج منتج ما على قيمته السوقية ومن ثم فلا مبرر لإنتاجه .

و سنكتفى هنا بهذا النموذج لبيان دور العمليات المعرفية في الابتكار كما يوضحها الجدول التالي .

جدول رقم (٢/٧)

يوضح أمثلة للعمليات المعرفية والأبنية والخصائص وقيود الناتج الابتكاري في النموذج التوليدى الاكتشافى المعرفى لابتكارى .

قيود الناتج Product constraints	العمليات الاكتشافية Exploratory processes	خصائص ما قبل الابتكار Preinventive properties	الأبنية المهنية Preinventive structures	العمليات التوليدية Generative processes
نطء الناتج Product type	بحث سبئى أو تفسيرى Attribute finding	Novality جدة	أنماط تصورية Visual patterns	استرجاع retrieval
فئة الناتج Category	تفسير إدراكي Conceptual interpretation	غموض Ambiguity	صيغ أشياء Object forms	تداعى - ترابط Association
خصائص الناتج Features	استدلال وظيفى Functional inference	معانى fullnes	مولفات عقلية Mental blends	تركيب - تأليف Synthesis ,
وظائف الناتج Functions	تحويل لوبييل سياق Contextual shifting	بزوج - لينتاق Emergence	نماذج تصنيفية Category exemplars	تحويل Transform- ation
مكونات الناتج Components	اختبار فروض Hypothesis testing	تعارض أو تناقض Incongruity	نماذج عقلية Mental models	انتقال قياسى Analogical transfere
مصادر الناتج Resources	بحث عن محدودات Searching for limitations	تباعد - تشعب Divergence	تواغفات لفظية Verbal combibaltions	اختزال تصنيفى Categorical reduction

* عرضنا لمسميات مكونات النموذج باللغة الإنجليزية لنقادى الاختلاف حول مدلول الترجمة .

و على ضوء ما نقدم فإننا نرى أن هذا النموذج ينفرد بتكثيف الضوء على دور العمليات المعرفية في الابتكار من خلال العديد من الدراسات والبحوث التجريبية والمعملية والتي لا يتسع المقام هنا لتناولها بالعرض والتحليل، والواقع أن هذه الدراسات والبحوث كانت استجابة لإطراد وتعاظم الاعتراف والتسليم بدور علم النفس المعرفي بصفة عامة والعمليات المعرفية ونماذج وتجهيز ومعالجة المعلومات بصفة خاصة في تفسير النشاط العقلي المعرفي .

وفي هذا الإطار فنحن نستثير حماس الباحثين لتناول هذه المجالات بالبحث والدراسة كى نواكب التطورات المطردة والمتلاحقة بصورة مذهلة ومثيرة في هذا المجال، الأمر الذي يفرض علينا أن نلحق بمنظومة البحث فيه. وللمزيد حول هذا الموضوع انظر . (Finke, Ward & Smith, 1992)

وعلى سبيل المثال نتناول هنا دور بعض العمليات المعرفية في الابتكار ومن هذه العمليات :

- ميكانيزمات الذاكرة في المعرفة الابتكارية
- ميكانيزمات التفكير الإنساني في المعرفة الابتكارية
- المعرفة الابتكارية وحل المشكلات

أولاً : ميكانيزمات الذاكرة في المعرفة الابتكارية

تناولنا فيما تقدم ماهية المعرفة الابتكارية وخصائصها وأساليب تكوينها وقد أوضحنا أن أهم خاصية لهذا النمط من المعرفة هي أنها مشتقة أو مولفة أو مركبة مما هو قائم أو مائل في البناء المعرفي للفرد بخصائصه الكمية والكيفية. وتنشأ المعرفة الابتكارية على هذا النحو من خلال أنواع معينة من التجهيز والمعالجة تخضع لميكانيزمات الذاكرة طويلة المدى ، ولا شك أن عمليات الاسترجاع يمكن أن تيسر أو تعوق الأداء الابتكاري .

وتشير الدراسات النظرية والتجريبية التي أجريت على الذاكرة الإنسانية والتي تمثل أساس علم النفس المعرفي الحديث إلى أن هذه الدراسات تشكل أهم ديناميات الابتكارية على الرغم من أنها قلما يتم تناولها ضمن الكتابات النظرية

للابتكار، ويعتقد الكثيرون من الباحثين أن الدراسات المتعلقة بالمعرفة الابتكارية لها تطبيقات هامة في مجال المعرفة الابتكارية .

Anderson & Bower , 1973, Anderson , 1990

ويبدو دور الذاكرة الإنسانية في المعرفة الابتكارية من خلال النظر إلى الفرد بوصفه نظام لتجهيز ومعالجة المعلومات فهو يستقبل المعلومات البيئية ويترجمها أو يحولها أو يعيد صياغتها لتكون المحتوى الذي تعالجه العمليات . وبعد استقبال المعلومات وتسجيلها إدراكيًا أو تصوريًا تتزامن العمليات وتتعاقب على النحو التالي :

أولاً : تحمل المعلومات لفترة ضئيلة من الزمن في الذاكرة الحاسية ثم تحدث مزاوجة سريعة مع ما يعرفه الفرد عن العالم المحيط به، كبعض الحقائق أو الخصائص أو القوانين أو القواعد التي تشكل أساساً هاماً داخل البناء المعرفي للفرد، وتحدث هذه المزاوجة من خلال ما يسمى بنمط التعرف Pattern recognition وبصورة آلية حيث يتتيح نوعاً من الوعي يكون غير كامل أو مكتمل لسببين هما :

- ١- محدودية سعة التجهيز أو المعالجة .
- ٢- نقص المعلومات المتاحة أو تلك التي تحتاج إلى تخليق أو اشتقاق .

ثانياً : تتخلى الذاكرة من المعلومات التي يتم تجهيزها أو معالجتها حيث يتم اسقاطها من الوعي وتحتفظ فقط بنتيجة التجهيز أو المعالجة حيث تستخدم وتعالج مرة أخرى عند مستويات من التجهيز أكثر عمقاً، حيث تتكامل مع المعلومات الأخرى التي يستقبلها الفرد أو يقوم بتأليقها أو اشتقاقها في إطار قيود ومحددات الموقف المشكل .

ثالثاً : يتطلب اشتقاق الحل أو ابتكاره تمثيل ما وراء المعلومات المقدمة من صياغة استدلالات منطقية أو ملائمة ، فرض فروض وتطويرها واختبار صحتها ثم - في بعض الحالات - تخليق أو ابتكار حلولاً أصلية وعملية للمشكلات، تعتمد بصورة أساسية على نظم تجهيز المعلومات لدى الفرد من حيث مدى احتفاظ هذه النظم بالمعلومات وفاعليّة تناول هذه المعلومات بالتجهيز

والمعالجة، ويمكن أن تعالج المعلومات من خلال المذاكرة كبيانات Data ، كالحقائق والقواعد والقوانين والخصائص كما سبق أن أشرنا. كما يمكن أن تعالج البرامج Programs تحدد تعاقب العمليات أو تزامنها. الواقع أنه لا توجد فروق جوهرية أو أساسية بين البيانات والبرامج من حيث توظيف كل منها للوصول إلى حلول مبتكرة، حيث يمكن على ضوء محددات الموقف المشكك أن تقوم هذه البرامج وأن تعدل وأن يشتق منها الجديد والأصيل .

ميكانيزمات التفكير الإنساني في المعرفة الابتكارية

تشير العديد من الدراسات إلى الدور البالغ الأهمية لكل من البناء المعرفي للفرد وميكانيزمات التفكير الإنساني في المعرفة الابتكارية، بل أن ميكانيزمات التفكير لا تنشط إلا حيث تجد محتوى معرفيا يستثيرها كما أن ناتج المعالجة بين التفكير والمحتوى المعرفي يعود فيتحول إلى اضافة جديدة للبناء المعرفي للفرد .

وقد أجرى كل من Bransford, Stein, Vye, Franks, Auble& Mezynski, 1992 سلسلة من التجارب حول كيف يكتسب الأفراد المعرفة في المجالات الجديدة اعتمادا على بنائهم المعرفي، وقد اهتمت هذه السلسلة من الدراسات بمحاولة الإجابة عن السؤالين التاليين :

- ما هي الأساسيات المعرفية التي يقوم عليها الاكتساب الناجح للمعلومات مقارنة بالاكتساب غير الناجح لها؟ وما دور البنية المعرفية في ذلك؟
- هل يمكن تحسين أداء ذوى الاكتساب غير الناجح من خلال تحسين أو تعديل عملياتهم المعرفية أو استراتيجياتهم المعرفية؟

وقد توصلت هذه الدراسات إلى عدد من الخصائص التي تميز ذوى الاكتساب الناجح للمعلومات هي :

- الدور الإيجابي النشط في موقف التعلم أو الاكتساب .
- طرح العديد من التساؤلات حول موضوع الاكتساب على أنفسهم وعلى المدرس
- الرجوع إلى المراجع أو المصادر الأصلية المتعلقة بالموضوع المراد اكتسابه.

- إجراء مقارنات حول أوجه الشبه وأوجه الاختلاف وتأصيل المفاهيم المتعلقة بالموضوع المراد اكتسابه .
- محاولة ربط المعلومات الجديدة بما يعرفونه بالفعل أو بما هو مائل في البناء المعرفي لهم . حيث يؤثر البناء المعرفي للفرد على استراتيجيات معالجته للمعلومات .
- معالجة المعرفة المكتسبة عند مستوى أعمق من مستويات التجهيز والمعالجة من ناحية وعند مستوى المعانى من ناحية أخرى ، كما أن القصد في الاحتفاظ بنواتج التجهيز والمعالجة يكون أكبر .
- التوليد الذاتي للتفاصيل والمعلومات واستخدام استراتيجيات معرفية أفضل وميكانيزمات للتفكير أكثر فعالية .
- التوصل إلى حلول أصلية ومبتكرة ومتعددة للمشكلات المطروحة .

وقد دعمت هذه الدراسات الافتراضات القائمة حول التكامل المنطقي أو الطبيعي بين خصائص البناء المعرفي للفرد وميكانيزمات التفكير واستراتيجيات المعالجة ، وبين المعرفة الابتكارية والنتائج الابتكارى .

المعرفة الابتكارية وحل المشكلات

تؤكد النظريات المعرفية الحديثة على أهمية المعرفة ومحفوظ البناء المعرفي للفرد سواء أكانت هذه المعرفة تقوم على الخبرة السابقة ، أو المشتقة من التفاعل بين مصادر الاكتساب المباشرة وغير المباشرة في قدرة الفرد على حل المشكلات . ويطلق بعض الباحثين على فاعلية المعرفة في حل المشكلات مفهوم الكفاية المعرفية Cognitive efficiency (Ceci , 1990) . ويختلف تأثير المعرفة على حل المشكلات باختلاف نمط المعرفة: المستعادة أو المسترجعة والمشتقة أو المعاد صياغتها ، وحيث أن بناءنا المعرفي يقوم على تعدد المصادر التي تكونه فبعض المعلومات تخزن للاستخدام اللاحق مستقبلاً وهي المعلومات غير المتعلقة بالموقف ، والبعض الآخر يتم توظيفه وفقاً لمتطلبات المهمة أو

المشكلة المطروحة. ونظرا لأن سلوك حل المشكلة هو دالة للمعلومات الموقعة والمصادر الداخلية لتوليد وانتقاد المعلومات، فإن ثراء البناء المعرفي للفرد ينتج إمكانية أكبر لتوليد وانتقاد وتوليف المعلومات مما يسهم بسهاما فعالة في حل المشكلات حولا تتصف بالجدة والأصلية من خلال استخدام استراتيجيات أكثر فاعلية، حيث تشكل هذه المصادر المعلومات الأساسية التي يمكن في ضوئها التفاعل مع الأحداث واتخاذ القرارات والاختيارات بين البدائل ، ويصبح من المنطقي التسليم بأن الاستجابة للموقف المشكل هي دالة للتفاعل بين المعلومات الداخلية والمعلومات الخارجية المستعاذه أو المشتقة من ناحية، وبين قيود الموقف المشكل واستراتيجيات المعالجة من ناحية أخرى.

الوحدة الثامنة

البنية السيكوفسيولوجية والمعرفية للتكوين
العقلاني المعرفي وتجهيز المعلومات "منظور بنائي"

الفصل الخامس والعشرون:

تكامل البنية العصبية والمعرفية للتكوين

"العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات" منظور بنائي

الفصل السادس والعشرون:

المنظور الديناهي للتكوين العقلي المعرفي

وتجهيز المعلومات" منظور بنائي".

الفصل الخامس والعشرون
تكامل البنية العصبية والمعرفية
للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات
"منظور بنائي"

□ مقدمة

- الاستثارة المتبادلة للتركيبات البنائية للمخ ووظائفها المعرفية
- التغيرات العصبية المرتبطة بالوظائف والأداءات المعرفية
- علاقة البنية العصبية بالبنية المعرفية (المخ ينمو ويتشكل من خلال التعلم، لاعكس!)
 - * التمثيل العصبي
 - * التمثيل المعرفي
- محددات التغيرات العصبية المواكبة للنمو المعرفي:
 - تغيرات عدد نقاط التشابك العصبي
 - * تغير عدد نقاط التشابك العصبي الناشئ عن النمو
 - * تغير عدد نقاط التشابك العصبي الناشئ عن الاستثمارات البيئية
 - * تغير عدد نقاط التشابك الناشئ عن كثافة التعقيد المعرفي
 - عدد التفرعات العصبية وشبكة الاتصال بين النيرونات
 - عدد وكثافة تفرعات المحاور العصبية
- الخلاصة

الفصل الخامس والعشرون

تكامل البنية العصبية والمعرفية

للتكون العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات "منظور بنائي"

مقدمة

يقوم المنظور البنائي للأسس العصبية للنمو العقلي المعرفي على افتراض أساسي مفاده أن العلاقة بين البنية construction والوظيفة function هي علاقة تأثير وتأثير، ومن ثم فالتغيرات التي تحدث في البنية العصبية المواكبة للنمو العقلي المعرفي تقف بالضرورة خلف التغيير في الوظيفة المعرفية من ناحية، كما أن الوظيفة المعرفية المكتسبة الناتجة عن التفاعل مع البيئة، تؤثر على البنية العصبية المرتبطة بها من حيث تكوينها أو خصائصها البنائية من ناحية أخرى.

والواقع أن هذا المنظور يطرح العديد من التساؤلات، التي ترتبط الإجابة عليها محورياً بالعلاقات القائمة بين الأسس العصبية، والأسس المعرفية للنشاط العقلي المعرفي، ومن هذه التساؤلات :

- كيف تشارك الميكانيزمات العصبية Neural mechanisms أو تقف خلف النشاط العقلي المعرفي؟
- على أي نحو تتفاعل وتتكامل كل من العمليات العصبية، والمعرفية خلال أداء النشاط العقلي المعرفي لوظائفه؟
- ما هي آثار هذا التفاعل على التعلم والتذكر والتفكير وحل المشكلات، وكفاءة النشاط العقلي المعرفي بوجه عام؟
- كيف يتم بناء العقل كتكوين سيكولوجي من خلال التنشيط الاستثاري المخ؟
- إلى أي مدى تتأثر الوظائف المعرفية مع تزايد العمر الزمني، بالبنية أو التركيب العصبي المتغير، المنظور نمائياً، ووظيفياً، ومعرفياً؟
- ما مدى تكامل البنية المخية مع الوظائف العقلية المعرفية؟

ومع أن هذه الأسئلة تمثل جوهر النشاط العقلي المعرفي، الذي يقوم على الجمع بين علم الأعصاب وعلم النفس المعرفي وغيرهما، ومع ما أحرزته هذه العلوم من تقدم خلال العقود الثلاثة الأخيرة من القرن العشرين، إلا أن التفسيرات

المتعلقة بمتلازمة علم الأعصاب، وعلم النفس المعرفي، ما زالت تحتاج إلى مزيد من الدراسة والبحث، ومحاولة التوصل إلى نماذج معرفية عصبية تحكم العلاقات القائمة بين البنى العصبية للنشاط العقلي المعرفي، ووظائفها المعرفية.

و الواقع أن هناك عدد من العقبات أو المشكلات التي تعوق التوصل إلى هذه النماذج، ومنها:

- أن هذه البنى أو التراكيب التي تقف خلف النشاط العقلي المعرفي ليست محددة، وإنما تتتنوع، وتتوزع على تراكيب متعددة الأبعاد، والوحدات المتغيرة.
- لا يقتصر الأمر على هذا التنوع والتباين، في إطار البنية الداخلية فحسب، وإنما تعتمد في نوعها ومداها على الاستشارات والتفاعلات مع الظروف البيئية، وكم وكيف الاستشارات العقلية المعرفية والبيئية، التي يتعرض لها الفرد خلال فتراته النمائية والحياتية ، وما تحتويه من خبرات ومهارات.

الاستثارة المتبادلة للتراكيب البنائية للمخ وعلاقتها بالوظائف المعرفية

ينطوي التمييز بين النضج البيولوجي للمخ، والعقل والتعلم على تبسيط مدخل لا يمكن قبوله، فكلاهما النضج والتعلم وجهان لنفس العملية، فالنضج البيولوجي أو الفسيولوجي للمخ يتم من خلال التعلم، والتعلم يتم من خلال النضج البيولوجي أو الفسيولوجي للمخ.

وينطبق هذا التبادل القائم لعلاقات التأثير والتاثير بين النضج والتعلم على العمليات المعرفية، والعمليات العصبية، فإذا كان هناك تفاعل بين العمليات المعرفية، والعصبية، فإن ذلك ينطوي على تزايد درجة التعقيد للخصائص البنائية أو التركيبية للمخ، حيث يحدث التعلم تغيرات جوهرية في التراكيب الفسيولوجية أو البيولوجية للمخ المستخدمة في التعلم. وهذه التعقيدات تنشأ نتيجة استثارة بعض المراكز العصبية في المخ لتسجيل ما تم تعلمه، فتتشظط هذه المراكز وتتحول من الحالة الساكنة إلى الحالة المتغيرة أو الحية أو الفعالة.

ويطلق على هذه العملية(التحفيز أو الاستثارة المتبادلة للتراكيب البنائية للمخ) بميكانيزم التعلم Learning Mechanism أو أثر الاكتساب Acquisition Processes Device والأبنية، ويشير هذان المفهومان إلى مجموعة من العمليات

أو التراكيب Structures التي تنقل أو تحول representative أو تمثل transform المدخلات المعرفية أو المهارية أو الخبرات البنائية، لتشكل من خلالها كفايات معرفية وأداءات سلوكية أكثر نضجاً ونمواً وتطوراً.

والتعلم على هذا النحو - من وجهة النظر السيكوفسيولوجية - يحدث تغيرات هائلة غير مرئية invisible لكنها قابلة للقياس في كل من الأبنية أو التراكيب Hardware والبرامج Software أو ميكانيزمات عمل المخ كما تبدو في النشاط العقلي المعرفي. Learning causes major changes to underlying hardware and software express itself in mental cognitive activity.

وعلى ذلك فقد باتت النظرة إلى المعرفة واكتسابها وتعلمها، باعتبارها تغيرات في التمثيلات المعرفية representations changes تتواافق أو تتطابق correspond مع التغيرات البنائية structural changes أو التراكيبية لميكانيزم التعلم داخل فسيولوجيا المخ.

كما بات هناك توجه رئيسي في العلوم العصبية المعرفية، يتمثل في وصف أو تصوير ملامح وخصائص وميكانيزمات حدوث هذه التغيرات الفسيولوجية أو البيولوجية، سواء بالنسبة للبنية أو التركيب أو الوظيفة المعرفية، أو الأداء المعرفي المترتب عليها بوجه عام.

وقد قامت الدراسات والبحوث التي استهدفت وصف أو تصوير ميكانيزم التعلم (آلية التعلم) بناءً أو تركيبياً، من الناحية الفسيولوجية على الأسس التالية :

- وصف أو تصوير التغيرات أو المواد أو الإفرازات العصبية neural substrates التي تقف خلف التعلم والاكتساب، والاستشارات العقلية المعرفية.
- وصف أو تصوير العمليات المنظمة لهذه التغيرات.
- فحص وتحليل التمثيلات المعرفية المتواقة أو المنتجة لهذه التغيرات الفسيولوجية أو المرتبطة بها.
- اكتشاف التطبيقات المترتبة على تغيرات الخصائص أو المحددات النمائية - الفسيولوجية والمعرفية - لنظم التعلم والاكتساب.

و هذه الأسس ترکز منهجياً على الأساس العصبي للنشاط العقلي المعرفي . neural basis of cognitive development على الرغم من أنه لطالما تعرض هذا المنهج للعديد من الانتقادات ، بسبب تعقيد النظام العصبي ، إلى درجة يجعل من الصعب للغاية الوصول من خلاله إلى نتائج مؤكدة ، تعكس بدرجة يقينية العلاقة بين السبب والنتيجة ، السبب المنشيء لهذه التغيرات أو النطارات ، والنتائج المترتبة عليها .

إلا أن التطورات المعاصرة وما صاحبها من تقدم في علوم الحاسوب الآلي ، واستخداماتها الحديثة في رصد التغيرات العصبية والنمائية للجهاز العصبي المركزي ، هذه التطورات أثاحت إمكانية وصف وتصوير ورصد ميكانيزمات أو آليات النشاط العقلي المعرفي بنائياً أو تركيبياً ووظيفياً إلى حد كبير .

و هذه التطورات تقدم الأسس التي من خلالها يمكن فهم التغيرات النمائية التي تحدث بنائياً في النيرونات العصبية المصاحبة للوظائف أو الأداءات المعرفية .

التغيرات العصبية المرتبطة بالوظائف أو الأداءات المعرفية

يمكن رصد التغيرات البنائية أو التركيبة للنيرونات العصبية المصاحبة للوظائف أو الأداءات المعرفية المعبر عنها بمتانيزم التعلم أو الاكتساب من خلال ثلاثة مقاييس ، هي :

- عدد نقاط التشابك العصبي . Synaptic numbers
- عدد التشكّلات أو التفرّقات العصبية Dendrite urbanization
- عدد تشكّلات المحاور العصبية Axonal arborization

والخطوة الأولى التي يقوم عليها هذا المنهج هي تقديم نموذج بنائي ملائم لقياس التغيرات التمثيلية المصاحبة representational change من خلال هذه المقاييس المشار إليها .

ولتطبيق هذا النموذج علينا فحص ورصد المؤشرات العصبية الحيوية لهذه التغيرات ، من خلال بيوعصبية neurabiology النمو ، والعوامل الداخلية والخارجية المستدلة التي تنظمها ، ومدى ملاءمتها كمؤشرات لدرجة تعقيد هذه التمثيلات .

ومن المسلم به أن هذا المنهج يقوم على فرضيتين أساسيتين هما :

- النمو المعرفي هو نضج أو تزايد تابعي تقدمي مستعرض، في التراكيب أو الأبنية التي تقف خلف درجة تعدد التمثيل المعرفي لاكتساب المعرف والخبرات.
development is a progressive increasing in the structures underlying representational complexity

- يعتمد النمو المعرفي على التفاعل مع الإطار أو الظروف البيئية الموجهة
this increases depends on interaction with structured environment

وما نستهدفه من هذا الفصل هنا هو:

- محاولة إلقاء الضوء على تغيرات التراكيب أو الأبنية العصبية neural processes regulating structural التمثيلات المعرفية cognitive representational و على نحو خاص نمو التفرعات العصبية dendritic المصاحبة التي تحقق المتطلبات الهامة للتغيرات المتعلقة بميكانيزم التعلم learning mechanism والاستثنارات العقلية المعرفية.

- إيضاح كيف تتم هذه التغيرات، وتتقسم تحت التأثير البيئي المنعش للتغيرات فسيولوجية عصبية تطابق الأداءات أو التمثيلات المعرفية، أو بنية التمثيلات العقلية المعرفية المترتبة على هذه التغيرات.

ومع أن نمو قشرة الدماغ أو القشرة المخية cortical يبدو محدوداً خلال العامين الأوليين من حياة الفرد، فإن هذا النمو يكون انتشارياً وشاملاً وممتداً prolonged وتقديرياً أو تابعياً progressive وдинامياً Dynamic خلال المراحل النهائية اللاحقة.

وهذه الخصائص تشير إلى أن النظرة لمدى ومعدل نمو القشرة المخية عقب الولادة، لا تعكس إمكانات المخ الحقيقة في بناء التمثيلات العقلية mental representations للمعلومات المشتقة، الناتجة عن التفاعل المستمر مع البيئة.

وهذه التأثيرات أو المعلومات البيئية توسم لبناء مجموعة من التكوينات العصبية الجديدة، التي تعكس إحدى صيغ التعلم، التي تعرف بالتعلم البنائي

المخ كتكوين فسيولوجي، والعقل كتكوين سيكولوجي. constructive learning

ومع ذلك فما زالت المشكلة الرئيسية التي تواجه النماذج أو النظريات المعرفية، هي إيجاد وتصنيف فئات ملائمة من هذه التفرعات أو الانقسامات التي تمثل أداءات معرفية معينة.

وهناك العديد من الرؤى التي تفترض أن هذه التمثيلات موجودة قبليا-
existing، ويقوم التعلم البنائي بتنشيطها تحت تأثير ظروف الاستشارة البيئية.

ومن هنا يمكن تقرير أن التعلم هو تفاعل دينامي مستمر بين التغيرات الحادثة في بنية ظروف الاستشارة البيئية، والميكانيزمات العصبية، التي تتشكل من خلاله - التفاعل الدينامي - أنماط من التعلم البنائي، تختلف باختلاف نمط وقوة وكم وكيف الاستشارات البيئية، learning is a dynamic interaction.

البنية العصبية و البنية المعرفية: التعلم هو الموجه لنمو المخ، لا العكس!

تشير الدراسات والبحوث الحديثة إلى أن البنية العصبية تتشكل على نحو شامل من خلال الأنشطة التي تستثيرها البنية المعرفية، اعتماداً على ميكانيزم التعلم وهذا التشكيل يخضع للخصائص الداخلية للبنية العصبية، ومن ثم تتحدد التراكيب أو الأنماط العصبية المتعلقة بأنشطة معرفية معينة، اعتماداً على نمط التفاعل بين هذه الخصائص المميزة للبنية العصبية ، ومحنتها ومستوى الاستشارات المعرفية البيئية. ويتربّ على ذلك أن تكون العلاقة بين التغيرات البيئية، سواء كانت طبيعية أو ثقافية أو معرفية أو مهارية، وترانسفيبر أو أنانية المخ علاقة مباشرة تقوم على التأثير والتاثير. Barkow,et al., 1992; Pinkde, 1994

وتؤكد الدراسات والبحوث الحديثة التي أجريت حول العلاقة بين البنية العصبية، والبنية المعرفية على أن المخ ينمو ويتشكل من خلال التعلم، لا العكس، ويتربّ على ذلك التطبيقات التربوية التالية:

- أن التعلم البنائي يقوم على التفاعل بين التراكيب أو الظروف أو الاستشارات البيئية، بمحنتها الثقافية والمعرفية والمهارية من ناحية، وميكانيزمات النضج

العصبي الفسيولوجي من ناحية أخرى، وأن النمو العقلي المعرفي يقوم على التكامل بينهما.

- ان تقديم أنشطة التعلم بمعزل عن الأسس المعرفية والمنطقية التي تقوم عليها، ومدى ارتباطها بالواقع البيئي المعاش، لا يدعم التعلم البنائي، وتصبح هذه الأنشطة غير فعالة، يصعب استدلالها وربطها بما هو مائل في البناء المعرفي للفرد من معارف وخبرات ومهارات.
- يقوم التعلم المعرفي الدائم الفعال على النمو المعرفي الثري الذي يتكامل مع مستويات عصبية ومعرفية، مكوناً إطاراً واحداً، أحد وجهيه بنية معرفية تقوم على التراكم المعرفي المترافق، ووجهة الآخر بنية عصبية بiological فسيولوجية تقوم على تنامي التراكيب أو الأبنية العصبية، بما تشمله من تنامي نقاط التشابك العصبي والتفرعات أو التشكيلات العصبية، والمحاور العصبية.
- كلما تعرض المتعلم لأكبر كم وكيف ممكن من الاستشارات العقلية المعرفية والبيئية المنطقية النشطة خلال سنوات قابلية نشاطه العقلي المعرفي للنمو، كان تنامي التراكيب أو الأبنية العصبية التي تستقبل محتوى التعلم وألياته أكبر، ومن ثم تجد الخبرات والاستشارات العقلية المعرفية لمحتوها أو عوقيبة عصبية ملائمة فتزداد فاعلية التعلم والاحتفاظ والذكرا و التفكير و حل المشكلات.
- تعكس مقاييس التعقيد التمثيلي للتبرونات العصبية (الأوعية العصبية للخبرات المعرفية) Measures of representational complexity ودرجة تعقيد الوظائف العقلية المعرفية، ومن المسلم به أن المخ يقف خلف كافة التمثلات المعرفية والمهارية والانفعالية أو الوجدانية، ويقصد بالتمثيل المعرفي هنا الترميز العصبي لكافة المعلومات المستمدّة أو المشتقة من البيئة، وتحويلها إلى أداءات معرفية وغير معرفية، من خلال عمليات النشاط العقلي المعرفي.

Representation is the neural encoding of environmentally derived information and transformation resulting from the application of cognitive mental operations activities.

ميكانيزم التعلم والتمثيل العصبي والمعرفي
يتميز التمثيل في بعدين اساسيين يتكاملان معا تحت تأثير ميكانيزم التعلم
المعرفي، هما :

التمثيل العصبي Neural representation ويعبر عن إحداث تغييرات في
التركيب أو الأبنية العصبية (نقاط التشابك العصبي والتفرعات والمحاور العصبية)،
وهذه تشكل أوعية محتوى التعلم، Churchland & Sejnowski, 1992;
Quartz, 1993.

التمثيل المعرفي Cognitive representation ويعبر عن إحداث تغييرات
في كل من البنية المعرفية والوظائف المعرفية المتعلقة بعمليات التعلم ونواتجه،
المتمثلة في تغيرات الأداءات المعرفية والمهارية والانفعالية والوجودانية. والتعلم هو
ناتج التفاعل والتكامل بين نمطي التمثيل العصبي والمعرفي.

ولذا يرفض Greenough et al., 1987 الفصل بين ما هو معرفي وما هو
عصبي مؤكدا على أن التعلم هو الموجه لنمو المخ، لا العكس dichotomy between cognitive and neural, explored how learning guides the
developing of the brain

التغيرات العصبية للنمو المعرفي

يمكن قياس التغيرات العصبية التي تحدث مواكبة للنمو المعرفي وميكانيزم
التعلم، وما ينطوي عليها من خبرات معرفية، من خلال ثلاثة مكونات عصبية هي:

- عدد نقاط التشابك العصبي،
- عدد التفرعات العصبية،
- عدد وكثافة تفرعات المحاور العصبية،

وعلى الرغم من أن هذه المكونات تربطها بعضها البعض علاقات تبادلية تقوم على التأثير والتأثير، إلا أن التغير في أحدها، لا يتزامن عليه بالضرورة تغير مصاحب في المكونين الآخرين.

أولاً : عدد نقاط التشابك العصبي Synaptic numbers يحدث التغير في عدد نقاط التشابك العصبي نتيجة لثلاثة مؤثرات هي :

- التغير الناشئ عن النمو .**Synaptic numbers over development**
- التغير الناشئ عن الاستثارات أو الظروف البيئية .**Environmental conditions and synaptic numbers**

- التغير الناشئ عن زيادة الكثافة المعرفية أو درجة التعقيد .**Synapse number as a measure of circuit complexity**

ونتناول كل من هذه المؤثرات على النحو التالي :

A- تغير عدد نقاط التشابك العصبي الناشئ عن النمو :

تعرف نقاط التشابك العصبي بأنها الوصلات العصبية بين طرفيات خلايا المخ، ويؤخذ عدد نقاط التشابك العصبي كمؤشر أو مقياس لدرجة تعقيد أو كثافة المخ، وتشير دراسات Turner & Greenough, 1985; Coggeshall, 1992 إلى زيادة درجة الليونة أو المرونة البنائية Structural plasticity للقشرة المخية عقب التعلم.

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث النمائية الحيوية العصبية، مركزاً على فحص تغيرات عدد نقاط التشابك العصبي كمياً quantitatively باستخدام الميكروскоп الإلكتروني.

ومن هذه الدراسات : Rakic et al., 1995; Coggeshall & Lekan, 1996. التي قامت على قياس نقاط التشابك العصبي من حيث :

- كثافة الحركة .**motor density**
- سمك الطبقة الحسية .**Somatosensory**
- تشكيلات التفرعات الجبهية، البصرية، للقشرة المخية بالتطبيق على القردة خلال مراحل عمرية نمائية.

وقد توصلت هذه الدراسات إلى ما يلي :

تغير عدد ومستويات وكثافة نقاط التشابك العصبي عبر جميع المناطق التي خضعت للفحص ما بين عمر شهرين إلى أربعة أشهر، حيث وجدت إشارات أو علامات أو تفرعات داخلية انتظمت كافة نقاط التشابك العصبي.

ويرى Rakic et al., 1986 أن الخبرات تستثير نقاط التشابك العصبي من حيث العدد والكثافة خلال مراحل النمو المترافق، وأن هذه الاستثارات تقوم على

الانتقاء أي اختيار نقاط التشابك الأكثر قابلية للتغيرات .of creation synapses

بـ-تغير عدد نقاط التشابك العصبي الناشئ عن الظروف البيئية

Environmental Conditions and Synaptic Numbers

توصل "لوند وأخرون" Lund, et al., 1990b إلى أن الفروق في مدخلات الأنشطة العقلية المعرفية، يواكبها فروق في معدل نمو الخلايا العصبية ونقط الشباك العصبي، وتطرح نتائج دراسة Lund, 1990 تساؤلات حول العلاقة بين الأنشطة أو الاستثارات البيئية، والميكانيزمات المولدة أو المنشئة للبنية العصبية neuronal structure من ناحية، والوظائف العقلية المعرفية المترتبة عليها من ناحية أخرى.

والمصدر الرئيسي لدلائل هذه العلاقة أو دور الاستشارات البيئية في توليد أو إنشاء البنية العصبية، هو دراسات تأثيرات الأنماط البيئية المتمايزة على قوة وكثافة وفاعلية النشاط العقلي المعرفي، differential rearing environment . وقد خلصت هذه الدراسات إلى ارتباط تغيرات بنائية عصبية معينة بمحددات معرفية معينة في معالجة البيئة Tieman & Hirsch, 1982.

وقد أكدت دراسات "بوود وأخرون" 1986، Boothe et al.، التي قامت على فحص أثار ظروف التربية المختلفة، أو الظروف البيئية المختلفة، على عدد نقاط التشابك وكثافتها. حيث أكدت هذه الدراسات وجود تغيرات بنائية منتظمة مواكبة لإندماج مراياً مسليّة في بيئات الحيوانات تستهدف تشويط استئثارها.

ويعنى ذلك أن نقاط التشابك العصبي من حيث العدد والكثافة تتأثر في العدد والكثافة بالمحددات التالية :

*تعلم وتدريب الكائن الحي.

- * الاستشارات البيئية النشطة التي يتعرض لها الطفل خلال فترات نموه المبكرة.
- * العلاقات الارتباطية الجوهرية بين كم وكيف الاستشارات العقلية المعرفية البيئية، والتغيرات العصبية التي تحدث في البنية العصبية للكائن الحي.

جـ-التغير الناشئ عن زيادة درجة كثافة التعقيد المعرفي

التغير الناشئ عن زيادة كثافة ودرجة التعقيد المعرفي، هو تغير قائم على درجة كثافة الانتقال العصبي الذاتي **intraneuronal** الإلكترونيكيميائي و الكهروكيميائي وتفرعاته **electrochemical**، التي تزيد من عدد نقاط التشابك العصبي، و كثافتها و درجة تعقيدها.

ويحدث هذا التغير من خلال مختلف أنواع التفاعلات الكيميائية التي تقوم على الكيميائيات التي تحمل بشحنات كهربائية موجبة أو سالبة. وكل نيرون عصبي يحتوى على أيونات ions (جزيئات كيميائية تحمل شحنة كهربية) فإذا كانت درجات تركيز مختلف الأيونات داخل أو خارج العصب(النيرون)المواكبة للتغيرات المعرفية، تظل دائماً في حالة توازن ساكن static equilibrium (أى توازن نام دون تغيرات داخل أو خارج النيرون العصبي)، فإن التغير العصبي المواكب للتغير المعرفي لا يتم ، مالم يحدث تغير معرفي كمّي أو كيفي.

ونظراً لأن التغير لدى الإنسان يحدث باستمرار واتساق، ومن ثم يحدث النشاط الكهربائي نتيجة الاستثارة البيئية لغيرات النشاط العقلي المعرفي، من حيث كم المدخلات وطبيعتها الكيفية، أي درجة كثافتها المعرفية وتعقيدها، فهذه تؤدي إلى تركيز الأيونات داخل وخارج التيرونات العصبية والتي بدورها تؤثر على الوظيفة العصبية المعرفية للتيرون.

وبسبب ثبات الترددات في النشاط الكهربائي للجهاز العصبي، فإنه يتبع أن يكون هناك انتقاء نسبي إلى حد ما في التفاعل أو الاستجابة للنشاط الكهربائي، المواكب للتغيرات المعرفية، الكمية والكيفية. فلو استجابت نيروناتنا العصبية لكل ترددات معرفية بسيطة لحدث نوع من الاضطراب والخلل في الاستجابة العقلية المعرفية للمثيرات أو الاستثارات ، وهذا معناه أن هناك انتقاء في الاستجابة للمثيرات التي تتجاوز العتبة الفارقة.

ثانياً: عدد التفرعات العصبية وشبكة الاتصال بين النيرونات

Communication between Neurons

ناقشنا حتى الآن كيف تنتقل المعلومات الكيميائية خلال النيرون العصبي (عبر موجات الأيون المتبادلة التي تنتقل إلى أسفل على طول المحور العصبي).

والانتقال العصبي الذاتي ضروري وهام لكل نيرون عصبي كى يعمل بكفاءة. ولكن عمل كل نيرون عصبي منفرد يكون عديم القيمة اذا لم يكن هناك مجال لاتصال النيرونات ببعضها البعض.

وقد عرفنا أين (في نقاط التشابك العصبي) ومتى (عندما تصل طاقة الفعل إلى مستوى العتبة الفارقة للاستثارة) تتوالى النيرونات العصبية المواكبة للتغيرات المعرفية الكمية والكيفية، كما عرفنا ماهية الناقلات العصبية التي تستخدم في الاتصال الناقل للمعلومات ، ونحن بحاجة إلى أن نعرف أكثر عن كيف يحدث هذا.

ويمكننا ببساطة أن نقرر أن هذا يحدث على النحو التالي:

- ١- لنفرض أن أحد النيرونات (نيرون ا) قد أطلق انتقال عصبي مواكب لتغير معرفي، من إحدى نهاياته.
- ٢- هذا الانتقال العصبي يعبر نقاط التشابك العصبي synapse ويصل إلى تفرعات الخلية العصبية، أي الزوائد الشجيرية dendrites أو جسم الخلية العصبية لنيرون عصبي آخر، محمل بمعلومات أو معارف أو خبرات أو مهارات أخرى (نيرون ب).
- ٣- تفرعات الخلية العصبية لنيرون (ب) تستثار عن طريق ناقلاتها العصبية، وتظل تستقبل هذه الانتقالات العصبية المحملة بمعلومات أو معارف أو خبرات أو مهارات لنيرونات أخرى، حتى تصل إلى مستوى العتبة الفارقة للاستثارة.
- ٤- عند وصول استثارة النيرون (ب) أو النيرونات الأخرى إلى مستوى العتبة الفارقة، تنطلق القوة الدافعة لنيرون (ب) أو غيره إلى أسفل المحور العصبي.
- ٥- عندما تصل القوة الدافعة لنيرون (ب) إلى النهاية الطرفية له (ب) يطلق انتقاله العصبي إلى نقطة التشابك العصبي التالية ، وربما مع نيرون أو نيرونات أخرى (ج) مثلا.. وهكذا تنتقل المعلومات وتتدافع.

والواقع أن هذا مثال مبسط ، حيث أن نقاط التشابك العصبي تتلاقى مئات الانتقالات، والاستثارات العصبية عبر النيرونات المختلفة، ومن خلال شجرة هائلة من التفرعات العصبية، التي تحمل مئات، بلآلاف الرسائل إلى العديد من المحاور العصبية.

ومع أن كل نيرون عصبي يكون مشغولاً بإطلاق إرسال عصبي واحد فقط، فإن العشرات من المضمنون المعرفي لهذه الإرسالات تكون خاضعة only one لالمعالجة، من خلال الجهاز العصبي المركزي CNS.

والواقع أن الأمر أكثر تعقيداً فالإرسالات العصبية المختلفة، المواكبة للتغيرات المعرفية الكمية والكيفية المختلفة، تؤثر على النيرونات العصبية بطرق مختلفة.

الاستثارة والانطفاء في إطلاق النيرونات العصبية

تستثار العديد من النيرونات بواسطة الإرسالات العصبية التي تصل إلى نقاط التشابك العصبي Synapse ، فتزيد من ميل أو قابلية النيرونات إلى الوصول إلى العتبة الفارقة للاستثارة ، بينما تطفئ نيرونات أخرى بواسطة إرسالات معينة تقوم على الانقاء العصبي المعرفي ، فتعمل على تخفيض الاحتمالات التي يمكن أن تصل بها إلى مستوى العتبة الفارقة للاستثارة لهذه الاستشارات المعرفية ، وعلى هذا فإن هناك عاملًا آخرًا يعمل كمحدد من محددات إطلاق النيرون ، هو التوازن الكلي بين الاستثارة والانطفاء، للإرسالات التي يستقبلها من مختلف تفرعاته العصبية.

ثالثاً: كثافة تفرعات المحاور العصبية

لا تقتصر كفاءة كل من البنية العصبية، والبنية المعرفية، على عدد نقاط التشابك العصبي من ناحية، وعدد التفرعات العصبية وشبكة الاتصال بين النيرونات العصبية من ناحية أخرى، وإنما تعتمد هذه الكفاءة إلى جانب ذلك على كثافة تفرعات المحاور العصبية.

ويقصد بالكثافة العصبية هنا، عدد ودرجة تشعب تفرعات المحاور العصبية بالشحنات الإلكتروكيميائية النشطة الموجبة للاستثارة العصبية الناقلة للمعلومات. كما يقصد بالكثافة المعرفية قوام المعرفة أو المعلومات المستدخلة أو المشتقة الماثلة داخل البناء المعرفي للفرد .

أما تفرعات الخلايا العصبية أو الزوائد الشجيرية: فهي زوائد قصيرة ومتعددة تشبه الجذور، تمتد من جسم الخلية حاملة السيالات العصبية إلى داخل جسم الخلية وهي مع جسم الخلية يستقبلان المعلومات والمعرفة والخبرات والمهارات والاتصالات والإشارات من الخلايا الأخرى، ومعظم الخلايا العصبية أو

النيرونات لها العديد من التفرعات ذات نهاية واحدة هي جسم الخلية ، ولكنها ذات محور عصبي واحد في النهاية الأخرى من جسم الخلية.

والمحور العصبي يستجيب للمعلومات التي يستقبلها كل من جسم الخلية وتفرعات الخلية العصبية، أو يتجاهل هذه المعلومات بنقلها أو تحويلها إلى نيرونات أخرى ، حتى تصل إلى المكان الذي عنده يمكن تحويلها مرة ثانية إلى نيرونات عصبية أخرى ، والمحور العصبي طويل ويمثل أنبوبة رفيعة للغاية ويمكن ان يتفرع او ينقسم إلى العديد من التفرعات والنهيات.

ويشتمل المحور العصبي على نوعين اساسيين يكونان تقريراً بحسب متساوية في الجهاز العصبي للإنسان، ومفتاح التمييز بينهما هو وجود أو غياب مادة الميلين الخاعية myelin وهي مادة دهنية بيضاء تزداد كثافتها بزيادة كثافة المعلومات.

والنوع الأول : هو المحور العصبي النخاعي أو المحاط بالغمد النخاعي أو الغلاف الميليني myelin sheath، والذي يغلف ويرحمي المحور العصبي من تداخل الشحنات الكهربائية للنيرونات العصبية الأخرى، والغمد النخاعي يساعد على نقل المعلومات عبر المحور العصبي. (انظر كتابنا: الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي، القاهرة ، دار النشر للجامعات، سلسلة علم النفس المعرفي (٢)، ١٩٩٨).

والحقيقة أن معدل الانتقال عبر التفرعات والمحاور العصبية النخاعية يمكن أن يصل إلى مائة متر في الثانية (١٠٠ م/ث) وهو يعادل ٢٢٤ ميل / ساعة أو أكثر ، ومادة الميلين أو النخاع غير موزعة بشكل مستمر على طول المحور ، وإنما تتقطع على أبعاد منتظمة ، أو نقاط، أي تتقطع عند موقع التقاء النقاط الطرفية، وهذه الموقع تعرف بعقد رونفير Ronvier nodes وهي فجوات صغيرة في النخاع الذي يمتد ويغطي المحور العصبي.

والنوع الثاني: من المحاور العصبية خال من النخاع الذي يغطي النوع الأول ، وهذا النوع من المحاور العصبية أصغر وأقصر من المحاور العصبية النخاعية، ومن ثم فهو لا يحتاج إلى سرعة التوصيل ، أو الاستئثارة المطلوبة المحاور العصبية الأكثر طولاً، مثل المحاور العصبية النخاعية، حيث أن المحاور العصبية غير النخاعية يكون نمط الاستئثارة فيها أبطأ كثيرا much slower.

نهايات التفرعات: وهي عقدة صغيرة small knobs توجد في نهايات تفرعات المحاور العصبية، وهذه العقد لا تتمس مباشرة التفرعات العصبية أو الزوائد الشجيرية للخلايا العصبية أو النيرونات التالية لها، بل أكثر من هذا توجد فجوة صغيرة بين نقاط النهايات لكل عصب، والتفرعات العصبية للعصب أو الخلية العصبية التالية لها.

وهذه هي نقاط التشابك العصبي synapse ، ويعرف التشابك العصبي من الناحية التشريحية، بأنه المكان الذي تقع فيه التغيرات النهائية لمحور خلية عصبية، حيث تقع قبل نقاط التشابك العصبي، قريباً جداً من الزوائد الشجيرية للخلية المجاورة، التي تقع في النقطة الأخرى من التشابك العصبي.

ومن الناحية الوظيفية تعرف بأنها ترابطات وظيفية بين خلتين عصبيتين تم عن طريق ملامسة أو شبه ملامسة لأغشيتها المجاورين، من خلال الكعبرة أو الشق التشابكي synaptic knop or clefe بين الغشاء قبل التشابكي، والغشاء بعد التشابكي التي تمر عبرها السيالات العصبية المحملة بالمعلومات والمعارف.

وهي فجوة تمثل نقطة توصيل أو التقاء juncture بين الأطراف النهائية لواحد أو أكثر من النيرونات أو النبضات العصبية، والتفرعات العصبية، أو الزوائد الشجيرية لواحد أو أكثر من النيرونات الأخرى (وأحياناً جسم الخلية).

شبكة الاتصال بين النيرونات العصبية: تنتقل النهايات الطرفية التغيرات العصبية الكيمائية أول بأول إلى نقاط التشابك العصبي هذه synapse، والنيرونات الإرسالية neurotransmitter هي رسائل كيمائية من خلالها تقوم النهايات الطرفية بإرسال المعلومات عبر فجوات نقاط التشابك synaptic gap إلى التفرعات العصبية المستقبلة في النيرونات العصبية التالية لها.

وإجمالاً فإن المعلومات المنقولة خلال النيرونات تبدأ تتوسع عادة عند التفرعات العصبية، التي تتسلم محتوى الانتقال أو السيال العصبي من محور عصبي آخر عند نقاط الالقاء أو التشابك، وهذه المعلومات تذهب إلى جسم الخلية، حيث يتم تجهيزها أو معالجتها، ثم تسفر أسفلاً إلى المحور العصبي، والانتقال في نهايات النيرونات عند النهايات الطرفية يحرك النيرونات الإرسالية داخل نقاط

الإلتقاء أو التشابك، وهذه النيرونات الإرسالية تصل إلى واحد أو أكثر (عادة أكثر) من النيرونات العصبية لتواصل خط الاتصال.

ويقدر عدد النيرونات في الجهاز العصبي المركزي للإنسان بأكثر من مائة مليون (١٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) ومعنى ذلك أنه إذا كان لدينا فريق من العلماء يقومون بعد ٣ نيرون كل ثانية، فإنهم يحتاجون إلى أكثر من ألف سنة، لكي يحسبوها جميعاً، وفي معظم الأحوال فإن هذه النيرونات غير قابلة للإحلال *irreplacable* على الأقل لدى البالغين، وتفقد خلية النيرون العصبي وظيفتها بالترك أو عدم الاستخدام، الذي يحدث نتيجة عدم ممارسة النشاط العقلي لوظائفه، وعندما تموت خلية النيرون العصبي فإن هذا النيرون يفني تماماً ولا يعود.

والخلايا العصبية (النيرونات) لا تتعدد أى لا تنقسم، وما يفني فيها لا يعود، لعدم وجود السنثروسوم أو الجسم المركزي الضروري لهذه العملية. وتتميز الألياف العصبية الموجودة في الأعصاب الطرفية بقدرتها على الإلتئام، إذا تعرضت للقطع بسبب حادث أو إصابة، وترجع تلك القدرة إلى حكمة الله سبحانه وتعالى، في إحيائه الألياف العصبية في الأعصاب الطرفية بغشاء من الخلايا الحية *Neurolemma*، يحافظ على حيوتها، ويقوم بعمل جبيرة تنمو داخلها ليفة جديدة، تحمي مكان القطع، بشرط الحفاظ قدر الإمكان على تلامس أجزاء العصب المقطوع، حتى تتم عملية الإلتئام التي تستغرق شهوراً طويلة.

ويصعب تكميم الحجم العصبي أى تحديده كمياً باستخدام مفاهيم أو مصطلحات مطلقة، ويتراوح حجم قطر خلية النيرون ما بين ١٠٠-٥ ميكرون (*الميكرون ١ / مليون من المتر : ١ من المليون من المتر*).

والتفرعات العصبية أو الزوائد الشجيرية هي أيضاً صغيرة نسبياً، ويصل طولها عموماً إلى عدة مئات من الميكرون، والمحور العصبي يختلف كثيراً في طوله، فبعض المحاور العصبية قصيرة إلى حد لا يزيد طولها عن عدة مئات من الميكرون (بعض المحاور العصبية غير قابلة للتمييز كتلك الموجودة بالعين)، ولكن محاور النيرونات الحركية يمكن أن تمتد على طول المسافة بين الحبل الشوكي، وأطراف أصابع اليدين والقدمين ، وسبحان الله القادر، جلت حكمته، وعظمت صنعته، ولا حول ولا قوة إلا بالله العلي العظيم.

التزامن والتعاقب في الانتقال العصبي

في نقاط التشابك العصبي التي تحتوى على هذه التفرعات العصبية العديد من الإرسالات العصبية المختلفة التي تصب داخل نقاط التشابك العصبي بواسطة عشرات الآلاف من النيرونات العصبية، والتي تتصل نهاياتها الطرفية بهذه النقاط.

وعندما نفكر في جميع النيرونات التي تستخدم في الاتصال بنيرون عصبي واحد يبدو لنا أن هذا معجزة miracle بكل المقاييس ، وأنه ربما يكون فوق مستوى الإدراك البشري ، بل هو كذلك بالتأكيد من فرط تعقيدات هذه العملية من ناحية ، ومن فرط اتسامها بالبساطة التي تمكنا من أداء كافة الوظائف العقلية المعرفية من ناحية أخرى ، ولا ينبع دهشتنا هذه وشعورنا بالعجز ، سوى التسبيح لله الخالق البارئ المصور القادر جلت قدرته وعظمت مشينته وتعالى حكمته هو الحق لا اله الا هو ربنا ورب كل شيء .

وتنعاظم الدهشة والإعجاز اذا علمنا ان الزمن المستغرق منذ استقبال الرسالة والاستجابة لها، لا يتجاوز نصف من ألفي جزء من الثانية... فسبحان الله ولا حول ولا قوة الا بالله العلي العظيم.

وهذا الحجم العروم من الإرساليات أو الرسائل الذي يترجم ويصب في كل من نقاط التشابك العصبي ، يجمع بين خاصيتى التزامن والتعاقب، ومن ثم يصبح من المنطقى الا تكون جميع الإرساليات أو الرسائل التي تنقل عبر المحاور العصبية يمكن أن تمتض أو تستدخل كليّة في التفرعات العصبية ، وإن ماذا يحدث للإرساليات الكيميائية الفائضة أو الزائدة عن الحاجة أو المتبقية؟.

والواقع أنه من فضل الله أن أجسامنا تعالج هذه المشكلة خلال نوعين من الآليات أو الميكانيزمات هما:

١ - ميكانيزم الاستعادة reuptake (وهو أكثر الميكانيزمات شيوعا) ومن خلال هذا الميكانيزم تمتض النهايات الطرفية للمحور العصبي (أي تستعيدها مرة أخرى) تلك الإرساليات الكيميائية الفائضة أو الزائدة عن الحاجة.

٢ - ميكانيزم الإخماد أو الانطفاء الإنزيمي enzymatic inhibition والذي من خلاله يقوم الإنزيم بإخماد أو إزالة أثر الاستثاره.

وكل من هذين الميكانيزمين يساعد في منع النيرونات من أن تكون مستثارة باستثارات أو إرساليات عصبية فائضة أو زائدة عن الحاجة .
ومعنى ذلك أن الاستثارات الجديدة ليست تراكمية.

الانتقال القياسي العصبي المشترك

Common Neurotransmitters

على الرغم من أن العلماء يعرفون حتى الآن أكثر من ٥٠ مادة ناقلة إلا أنه يبدو أن هناك المزيد من هذه المواد ما زال بحاجة إلى اكتشافه أو الكشف عنه .
ويعمل العديد من الباحثين الطبيين والنفسيين على اكتشاف وفهم الناقلات العصبية وكيف تتفاعل مع العقاقير والأمزجة والقدرات والادراكات ,
drugs, abilities and perceptions

وبينما نعرف الكثير عن ميكانيزمات انتقال الومضات في الأعصاب ، فإننا ما زلنا لا نعرف سوى القليل عن كيف ترتبط الأنشطة الكيميائية التي تحدث في الجهاز العصبي بالحالات والعوامل النفسية ، ومع ذلك فإن محدودية معلوماتنا الحاضرة عن هذه الميكانيزمات لم تحل دون الوصول إلى استبعادات حول كيفية تأثير هذه الأنشطة على وظائفنا النفسية ، فحتى الان يبدو أن هناك ثلاثة أنماط من المواد الكيميائية تستخدم في النقل أو الانتقال العصبي ، وهي :

١ - الناقلات العصبية المونامينية :monoamine neurotransmitters والتي تؤلف أو ترکب عن طريق الجهاز العصبي المركزي من خلال تفاعلات إنزيمية مع أحد الأحماض الأمينية amino acids والتي تتكون من مجموعة من البروتينات مثل : choline, tyrosine, and tryptophan

٢-الناقلات العصبية الحمض أمينية amino-acid neuro transmitters والتي يتم الحصول عليها مباشرة من الأحماض الأمينية في غذائنا ، دون تركيب أو توليف إضافي .

٣ - البيبتيدات العصبية Neuropeptides : والتي هي حلقات بيبتيدية Peptide Chains (وهي جزيئات molecules تتكون من جزئ أو اثنين أو أكثر من الأحماض الأمينية) .

الناقلات العصبية المونومينية أو أحادية الأمين

Monoamine Neurotransmitters

مفتاح الناقلات العصبية المونومينية (غالباً تسمى الناقلات العصبية الكلاسيكية بسبب أنها أولى الناقلات العصبية التي تم اكتشافها) هو الـ acetylcholine الاستيل كولين والتي تتالف من الـ choline الموجود في غذائنا، الـ dopamine والـ norepinephrine ، epinephrine والتي تتالف من التغذية بالـ tryptophan وهي تسمى فنياً بالمونامين monaoamine (والتي تتكون من حامض أميني واحد).

وفي المخ يستثير الأستيل كولين (Ach)acetylcholine موقع المستقبلات العصبية وهذه الـ Ach موجودة في الـ hippocampus (قرن أمون الدماغي) أو التلفيف الحصين ، وربما تكون مستخدمة في الذاكرة.

ويسعى الباحثون (Squire, 1987) حالياً إلى اكتشاف ما إذا كانت الـ ACH تكون متوقفة عن العمل لدى المرضى المصابين بمرض الزهايمر Alzheimer كما توجد هذه الـ (Ach) في مختلف المواقع بالجسم ، والتي يمكن أن تستثير الجهاز العصبي المحيطي الخارجي (PNS) كما أنها تسبب إثارة العضلات الهيكلية للحركة.

أما الـ DA (Dopamine) فيبدو أنه يؤثر على مختلف الأنشطة الهامة التي تشمل الحركة movement والانتباه Attention والتعلم learning - ويؤدي مرض باركنسون parkinson's disease إلى تحلل مجموعة معينة من النيرونات التي تنتج الـ Dopamine وهذا التحلل يكون مرتبط عادة بالرعشة وجمود الأطراف، وصعوبة التوازن termors, rigidity of limbs and difficulty in balance والـ Dopamine الناتج عن النيرونات العصبية، يُؤلف الـ dopamine من خلال تفاعلات إنزيمية:

فأحد الإنزيمات يضيف مكونات كيميائية إلى الـ tyrosine ليكون الـ L-dopa ، وحينئذ يتكون إنزيم آخر مكون كيميائياً مختلفاً من الـ L-dopa ليكون dopamine إلى الـ tyrosine ليكون الـ dopamine.

ومن المدهش أنه ليس هناك طريراً سهلاً لدفع الـ dopamine إلى المخ ، ولكن الأطباء أمكنهم إعطاء المرضى الذين يعانون من مرض باركنسون مركب الـ L-dopa والذي يتحول بسرعة إلى الـ dopamine منتجاً كمية أكبر من الـ dopamine، ومع أن معظم المستقبلات تطفئ أو تخمد مع الـ dopamine فإن بعض المستقبلات تستثار.

وتأثير الجرعات الزائدة على فاعلية الناقلات العصبية، فقد وجد أن "الشيزوفرانيا" schizophrenia ترتبط بزيادة جرعة الـ dopamine، وبالمثل فإن زيادة جرعة L-dopa في معالجة مرض Parkinson يمكن أن تؤدي إلى زيادة إفراز أو إنتاج الـ dopamine ، والذي يمكن أن يؤدي إلى الشيزوفرانيا.

وهناك نوعين من الناقلات العصبية المونومينية تنتج عن التركيز الزائد ل Tyrosine : فالـ norepinephrine والـ epinephrine يستخدمان في تنظيم الوعي، حيث تؤثر الزيادة أو النقص سلباً على درجة الوعي والانتباه .

كما أن السيروتونين serotonin (5-HT) يبدو أنه مرتبط بالاستمارة والنوم arousal and sleep ، كما ينظم الحالة المزاجية، والتغذية ، والحساسية ، والألم. ومع أن الـ serotonin له تأثير استثارة على بعض المواقع القليلة للمستقبلات، إلا أنه عادة يعوق الناقلات العصبية، وله تأثير مانع على نواتج السلوك بصفة عامة، كما يؤدي الـ serotonin إلى إعاقة عملية الأحلام .

وهناك بعض العقاقير المنشطة للحالة المزاجية Ilsergic acid diethylanide (ISD) تعيق عمل الـ serotonin (LSD) الذي يمكن أن يتراكم accumulate في المخ ويؤدي أيضاً إلى زيادة الاستمارة ، وإلى الشعور المفرط بالسعادة، لكنه يؤدي أيضاً إلى الهلوسة hallucinations التي تؤدي إلى الإفراط في أحلام اليقظة waking dreams .

الأحماض الأمينية المستخدمة في الانتقال العصبي

الأحماض الأمينية الأولية التي تستخدم في الناقلات وهي الـ glutamate عبارة عن (glutamic acid) aspartate and glycine كما تتضمن هذه المجموعة (GABA) gamma-aminobutyric acid والتي تتألف من الـ

glutamate والتى يتم إيجادها بالكشف البسيط لأحد المركبات الكيميائية، ولذا فإن علماء علم النفس المعرفى يعطون اهتماماً أكبر بالناقلات العصبية المونومينية، عن الناقلات العصبية الحمض أمينية، لأن دورها فى العمليات النفسية أكثر وضوحاً.

إلا أن الناقلات العصبية الحمض أمينية يزيد انتشارها فى المخ عن الناقلات العصبية المونومينية، وهذه المركبات الكيميائية مهمة ومثيرة، بسبب أنها تبدو ذات تأثيرات معينة على الانتقال العصبى، وعلى موقع المستقبلات، وتسبب زيادة معدل الانتقال العصبى ونشاط الناقلات العصبية الأخرى.

فمثلاً يبدو أن الـ glutamate له تأثير استشارى مباشر على المحاور العصبية، لما بعد نقاط التشابك الشبكى العصبى، وتخفيف مستوى العتبة الفارقة للاستشار. كما أن الـ (GABA) تأثير مباشر فى إعاقة تأثيرات المحاور العصبية، وزيادة مستوى العتبة الفارقة للاستشار.

البيبتيديات المستخدمة في الانتقال العصبى

تستخدم البيبتيديات العصبية كناقلات عصبية معينة ، مثل تلك التى تستخدم فى الجوع والعطش والعمليات المعاد إنتاجها مثل تلك التى تربط بين التخلص من الألم والاستجابة التفاعلية للضغط (endorphins-endogenous generated) وتسقط morphines internally (morphines) ك وسيط عام morphines بسبب دورها فى تخفيف الألام والتخلص منها ، وفي إشاعة نوع من الحس العام بالراحة. بالإضافة إلى أن البيبتيديات تستخدم فى زيادة أو خفض معدلات الاستجابة أو إعاقة المستقبلات لبعض الناقلات العصبية، ومع أن معظم النيرونات العصبية تطلق فقط ناقل عصبى واحد (من أى نوع)، فإن بعض النيرونات تطلق كل من (ACH) الذى يرفع معدل الانتقال العصبى.

والواضح أن الوصف، السابق ينطوى على درجة مفرطة فى تبسيط الاتصالات العصبية التى تحدث فى مخ كل منا - مع أنها أكثر تعقيداً - ومثل هذه التعقيدات تجعل من الصعب علينا فهم ما يحدث داخل المخ عندما نفكر، أو نشعر أو ننفع ، وعندما نتفاعل مع المؤثرات البيئية من حولنا.

الخلاصة:

- * يقوم المنظور البنائي للأسس العصبية للنمو العقلي المعرفي على افتراض أساسي مفاده أن العلاقة بين البنية **construction** والوظيفة **function** هي علاقة تأثير وتأثير.
- * البنى أو التراكيب التي تقف خلف النشاط العقلي المعرفي ليست محددة، وإنما تتتنوع، وتتوزع على تراكيب متعددة الأبعاد، والوحدات المتغيرة.
- * لا يقتصر الأمر على هذا التنوع والتباين، في إطار البنية الداخلية فحسب، وإنما تعتمد في نوعها ومداها على الاستشارات والتفاعلات مع الظروف البيئية، وكم وكيف الاستشارات العقلية المعرفية والبيئية التي يتعرض لها الفرد خلال فتراته النمائية والحياتية ، وما تحتويه من خبرات ومهارات.
- * يحدث التعلم تغييرات جوهرية على التراكيب الفسيولوجية أو البيولوجية للمخ المستخدمة في التعلم. وهذه التغييرات تنشأ نتيجة استثارة بعض المراكز العصبية في المخ لتسجيل ما تم تعلمه، فتنشط هذه المراكز وتتحول من الحالة الساكنة إلى الحالة المتغيرة أو الحية أو الفعالة.
- * يطلق على التغييرات التي يحدثها التعلم في التراكيب أو الأبنية المخية(التغير أو الاستثارة المتبادلة للتراكيب البنائية للمخ) بميكانزم التعلم أو أثر الاكتساب ، ويشير هذان المفهومان إلى مجموعة من العمليات والأبنية أو التراكيب التي تنقل أو تحول أو تمثل المدخلات المعرفية أو المهارية أو الخبرات البيئية، لتشكل من خلالها كفايات معرفية وأداءات سلوكية أكثر نضجاً ونمواً وتطوراً.
- * التعلم على هذا النحو- من وجهة النظر السيكوفسيولوجية – يحدث تغيرات غير مرئية هائلة **invisible** ، لكنها قابلة لقياس في كل من الأبنية أو التراكيب **Hardware** والبرامج **Software** أو ميكانيزمات عمل المخ كما تبدو في النشاط العقلي المعرفي.
- * باتت النظرة إلى المعرفة واكتسابها وتعلمها باعتبارها تغيرات في التمثيلات المعرفية تتوافق أو تتطابق مع التغييرات البنائية أو التركيبية لميكانيزم التعلم داخل فسيولوجيا المخ.

* تشمل مقاييس رصد التغيرات البنائية أو التركيبة للنيرونات العصبية المصاحبة للوظائف أو الأداءات المعرفية المعتبر عنها بـ*ميكانيزم التعلم أو الاكتساب* ثلاثة مقاييس، هي :

• عدد نقاط التشابك العصبي . *Synaptic numbers*

• عدد التشكّلات أو التفرّقات العصبية *Dendrite urbanization*

• عدد تشكّلات المحاور العصبية *Axonal arborization*

* النمو المعرفي هو نضج أو تزايد تابعي تقدمي مستعرض في التراكيب أو الأبنية التي تقف خلف درجة تعدد التمثيل المعرفي لاكتساب المعرف و الخبرات. الذي يعتمد على التفاعل مع الإطار أو الظروف البيئية الموجهة للنمو.

* التعلم هو تفاعل دينامي مستمر بين التغيرات الحادثة في بنية ظروف الاستئثار البيئية، والـ*ميكانيزمات العصبية*، التي تتشكل من خلاله - التفاعل الـ*الدینامي* - أنماط من التعلم البنائي، تختلف باختلاف نمط وقوة وكم وكيف الاستئثارات البيئية.

* تتشكل البنية العصبية من خلال الأنشطة التي تستثيرها البنية المعرفية، وهذا التشكيل يخضع للخصائص الداخلية للبنية العصبية، ومن ثم تتحدد الأبنية العصبية المتعلقة بأنشطة معرفية معينة اعتماداً على نمط التفاعل بين الخصائص المميزة للبنية العصبية، ومحتوى ومستوى الاستئثارات المعرفية البيئية.

* مع تعرض المتعلم لأكبر كم وكيف ممكن من الاستئثارات العقلية المعرفية والبيئية المنطقية النشطة خلال سنوات قابلية تكوينه العقلي المعرفي للنمو، تتنامي التراكيب أو الأبنية العصبية التي تستقبل محظوظ التعلم وآلاته، حيث تجد الخبرات والاستئثارات العقلية المعرفية أوعية عصبية ملائمة لتسكينها، فتزداد فاعلية التعلم والاحتفاظ والتذكر والتفكير وحل المشكلات.

* تعكس مقاييس التعقيد التمثيلي للنيرونات العصبية (*الأوعية العصبية للخبرات المعرفية*) شكل ومحظوظ ودرجة تعقيد الوظائف العقلية المعرفية، ومن المسلم به أن المخ يقف خلف كافة التمثيلات المعرفية والمهارية والانفعالية، ويقصد بالتمثيل المعرفي هنا الترميز العصبي لكافة المعلومات المستمدّة أو المشتقة، وتحويلها إلى أنماط سلوكية، خلال عمليات النشاط العقلي المعرفي.

* يتعارض التمثيل في بعدين أساسيين يتكاملان معاً تحت تأثير ميكانيزم التعلم المعرفي، هما :

• التمثيل العصبي ويعبر عن إحداث تغييرات في التراكيب أو الأبنية العصبية (نقط التشابك العصبي والتفرعات والمحاور العصبية)، وهذه تشكل لوحة محتوى التعلم.

• التمثيل المعرفي ويعبر عن إحداث تغييرات في كل من البنية المعرفية والوظائف المعرفية المتعلقة بعمليات التعلم ونواتجه، المتمثلة في تغييرات الأداءات المعرفية والمهارية والانفعالية والوجودانية.

* يحدث التغير في عدد نقاط التشابك العصبي نتيجة لثلاثة مؤثرات هي :

• التغير الناشئ عن النمو .

• التغير الناشئ عن الاستئارات أو الظروف البيئية

• التغير الناشئ عن زيادة الكثافة المعرفية أو درجة التعقيد.

* لا تقتصر كفاءة كل من البنية العصبية والبنية المعرفية على عدد نقاط التشابك العصبي، وعدد التفرعات العصبية وشبكة الاتصال بين النيرونات العصبية فحسب، وإنما تعتمد هذه الكفاءة إلى جانب ذلك على كثافة تفرعات المحاور العصبية.

• ويقصد بالكثافة العصبية هنا، عدد ودرجة تشعب تفرعات المحاور العصبية بالشحذات الإلكتروكيميائية النشطة الموجبة للاستئارة العصبية الناقلة للمعلومات.

• كما يقصد بالكثافة المعرفية قوام المعرفة أو المعلومات المستدخلة أو المشتقة المائمة داخل البناء المعرفي للفرد .

* هناك ثلاثة أنماط من المواد الكيميائية تستخدم في الانتقال العصبي هي:

١- الناقلات العصبية المونامينية والتي تؤلف أو ترتكب عن طريق الجهاز العصبي المركزي من خلال تفاعلات إنزيمية مع أحد الأحماض الأمينية والتي تتكون من مجموعة من البروتينات مثل: من خلال غذائنا.

٢-الناقلات العصبية الحمض أمينية : والتي يتم الحصول عليها مباشرة من الأحماض الأمينية في غذائنا دون تركيب أو توليف إضافي.

٣- الببتيدات العصبية: والتي هي حلقات بيبتيدية (وهي جزيئات تتكون من جزئ أو اثنين أو أكثر من الأحماض الأمينية).

الفصل السادس والعشرون

تكامل البنية السيكوفسيولوجية والمعرفية والوجودانية للتقوين العقلي وتجهيز المعلومات

"منظور بنائي"

□ مقدمة

□ مبادئ سيكوفسيولوجية تجهيز المعلومات داخل المخ:

* المبدأ الأول: المخ هو معالج تزامني موازي

* المبدأ الثاني: يستثير التنشيط العقلي الطاقة الفسيولوجية للمخ

* المبدأ الثالث: المخ باحث عن توظيف موقع لخبراتنا ومعارفنا

* المبدأ الرابع : المخ باحث عن المعنى من خلال التمثيل المعرفي

* المبدأ الخامس : الانفعالات والدوافع بمثابة القلب في التعلم المعرفي

□ ديناميات التكامل بين المعرفة والوجودان

□ نظريات التجهيز الانفعالي الوجوداني

* نظرية الشبكة "لباور"

* نظرية "وليام وأخرين"

* نظرية "روستنج"

□ الخلاصة

الفصل السادس والعشرون

تكامل البنية السيكوفسيولوجية والمعرفية والوجودانية للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات "منظور وظيفي"

مقدمة

على مدى عقود وسنوات القرن العشرين ونحن نتعامل مع التعلم الإنساني باعتباره نواتج، لا باعتباره عمليات تقف خلف هذه النواتج، وقد اتجهت كتابات معظم علماء علم النفس التربوي إلى تناول ظاهرة التعلم في هذا الإطار، فجاءت تعاريفات التعلم تعكس هذا المنظور، حيث غلت على هذه التعريفات أن التعلم هو "غير نسبي دائم في الأداء تحت ظروف أو شروط الممارسة المعززة والتدريب".

ومعنى هذا أن التغير في الأداء هو ناتج منظور، قابل للقياس والملاحظة والحكم الموضوعي، لكن هذا الناتج هو ترجمة أو تعبير عن عمليات معقدة للنشاط العقلي المعرفي، تبدأ بالاستقبال عبر المستقبلات الحاسية، فالاكتساب، والاستيعاب، والتخزين، والمعالجة، والتجهيز، والاحتفاظ، والتفاعل، مع المعرفة السابقة.

وقد يترتب على ذلك نوع من الاشتقاد والتوليد أو الانتاج لمعلومات أو معرفة، قد تختلف كمياً أو كيماً عن المعرفة المستدخلة، التي تمثل الصيغة الخام السابقة على تمثيل المعرفة وإعادة إنتاجها.

ومن ثم فإن تعريفنا للتعلم باعتباره تغيراً نسبياً دائماً في الأداء، ينطوي على اختزال لسلسلة من عمليات النشاط العقلي المعرفي تحدث قبل أن يأخذ هذا الأداء - الذي هو التعلم حسب معطيات التعريف - مكانه.

وحتى التعريفات التي تبناها علماء علم النفس المعرفي للتعلم باعتباره تغيراً في البناء المعرفي، ينعكس في كافة الأداءات المعرفية التي يعبر عنها الفرد معرفياً أو مهارياً وانفعالياً والملاحظ أن جميع هذه التعريفات لا تعكس التغيرات السيكوفسيولوجية التي أفرزت هذه الأداءات المعرفية التي نطق عليها التعلم.

وقد أدى هذا الاختزال للتغيرات السيكوفسيولوجية التي تقف خلف الأنشطة العقلية المعرفية المنتجة لكافة الأداءات السلوكية والمعرفية، إلى غموض هذه التعريفات ودلائلها النفسية والفسيولوجية والمعرفية.

وربما يرجع ذلك إلى الافتقار للربط بين البنية أو التركيب الفسيولوجي لميكانيزمات تفعيل أو تشغيل الأداءات أو النواتج المعرفية من ناحية ثانية، والظروف، المثلثي للوصول بهذه التراكيب أو الأبنية الفسيولوجية إلى المستويات المثلثي للاستثارة أو التشغيل أو التفعيل من ناحية أخرى.

والواقع أن التعلم بما ينطوي عليه من مدخلات وعمليات ونواتج ظاهرة أكثر تعقيداً وعمقاً، مما أشارت إليه أو عكسه هذه التعريفات، سواء في ظل المنظور الارتباطي أو حتى في ظل المنظور المعرفي.

وعلى ذلك فقد اتجهت التعريفات المعاصرة للتعلم إلى ربط حدوث التعلم بكل من المخ Brain كتكوين فسيولوجي، والعقل Mind كتكوين سيكولوجي.

ومن المسلم به أن التحدي الحقيقي الذي يواجه علماء علم النفس المعرفي خاصة، والمربين عامة – ليس هو التعقيد التشريحى للوظائف المخية فحسب، وإنما يتمثل هذا التحدي في:

فهم اتساع وضخامة، ودرجة تعقيد، وإمكانات المخ الإنساني Complexity and Potential of the Human Brain وعلاقتها بالأداءات المعرفية

ومن المسلم به أيضاً أن نشاط المخ لا يقتصر على النواحي المعرفية أو الأكاديمية والمهارية، وإنما يشمل كافة الجوانب الانفعالية والداعية، ومن ثم فإن هذه الجوانب على تعقيدها واتساعها وتتنوعها، تأخذ مكانها خلال عمليات النشاط العقلي المعرفي، بما تتطوّي عليه من آليات التعلم، ونظم عمل الذاكرة.

ولا شك أن فهم هذه المحددات وإعمالها في التعلم والتدريس يتطلب تحولاً جوهرياً Major Shift في تعريفنا للتعلم وقياسنا له، وتقديرنا لمدى تحققه داخل الفصول المدرسية أو أي بيئة تعليمية.

وفي هذا الإطار نقدم على الصفحات التالية عدد من المبادئ الأساسية التي تحكم العلاقة بين المخ والتعلم من المنظور البنائي السيكوفسيولوجي.

المبادئ السيكوفسيولوجية لتجهيز ومعالجة المخ للمعلومات

هناك، عدد من المبادئ التي تحكم سيكوفسيولوجيا تجهيز ومعالجة المعلومات داخل المخ وعلاقتها بعمليات التعلم، وهذه المبادئ تمثل أساساً لنظرية عامة ذات

جذور عصبية، وعلى الرغم من جذورها العصبية، إلا أنها ذات تطبيقات تربوية هامة في مجالات التعلم والذكر والتفكير وحل المشكلات، فهي تساعدنا في:

- إعادة النظر في كل من أساليب التدريس والتعلم، والنماذج التقليدية لهما.
 - كما توجهاً في تحديد و اختيار البرامج والمناهج والأساليب الملائمة للأسس التي تحكم علاقة المخ بالتعلم عصبياً ومعرفياً. ومن هذه المبادئ :

المبدأ الأول : المخ هو معالج تزامني موازي

The brain is a parallel simultaneously processor

ويشير هذا المبدأ إلى قدرة المخ على تجهيز ومعالجة العديد من الأشياء والمهام في وقت واحد، بالتزامن القائم على التوازي وليس على التتابع، (Sobel, 1987)، من حيث الأفكار والانفعالات والتخييل والميل والاستعدادات وغيرها، فهي تعالج تزامنياً وبالتالي مع غيرها في إطار من السياقات العامة للمعارف الاجتماعية والثقافية.

التطبيقات التربوية لهذا المبدأ :

- التدريس الفعال هو الذي يستثير أو يفعل : اقتناء المعرفة، واكتسابها، وتمثيلها، وتفعيتها بالتلبيب، والاشتقاق، والتوليد والتوضيف، كما يفعل خبرات واستعدادات وقدرات المتعلم مع كل هذه الخصائص للمخ ، بحيث يصبح المخ نشطاً، وإيجابياً، ومستثاراً عند المستوى الأمثل للاستثارة.
 - لا توجد طريقة أو تكنيكاً واحداً ملائماً لتفعيل أو تشيط ثراء أو تنوع الخصائص المتباينة للمخ سوى الاستشارة العقلية المعرفية الدينامية الهدافة.
 - المبدأ الثاني: يستثير التشيط العقلي المعرفي كامل الطاقة الفسيولوجية للمخ المخ كعضو فسيولوجي يعمل وظيفياً وفقاً للقواعد أو الأسس الفسيولوجية، والتعلم ميكانيزم طبيعي كالتنفس لكنه يخضع للمحددات الطبيعية التالية:
 - يمكن أن يكون ميكانيزم التعلم معايناً أو ميسراً، فنمو النيرون العصبي وتغذيته وتفاعلاته هي متتممة أو مكملة لإدراكات وتفسيرات واكتساب الخبرات (Diamond, 1985).
 - تؤثر الضغوط والتهديدات أو الإحباطات سلباً وعلى نحو مختلف عن السلام أو الأمان النفسي، والتحدي، والسعادة، والدعم التي تؤثر إيجاباً على كفاءة عمل المخ (Ornstein & Sobel, 1987).

- على هذا، تتأثر بعض مظاهر الاتصال الشبكي العصبي للمخ بالخبرات المدرسية أو الحياتية الإيجابية والسلبية.

التطبيقات التربوية :

- كل ما يؤثر على توظيفنا الفسيولوجي لأعضائنا، يؤثر على قدراتنا على التعلم. Everything that affects our physiological functioning

affects our capacity to learn

- التعامل مع الضغوط Stress management، التغذية، التمارين الرياضية، الراحة أو الاسترخاء، وبافي كافة العوامل المؤثرة على الصحة، تؤثر بصورة مباشرة وغير مباشرة على عملية التعلم.

- يتأثر التعلم بعدي انحراف نمو أعضاء الجسم، بما فيها المخ عن النمو السوي الطبيعي، وعلى ذلك، فإن تقويم مدى تعلم الطفل أو تحصيله أو ذكائه اعتماداً على العمر الزمني يعد غير ملائم، فضلاً عن أنه غير كاف.

المبدأ الثالث: المخ باحث عن معنى وظيفي لخبراتنا ومعارفنا للتفاعل الإيجابي مع البيئة التي هي حاجة حياتية، فضلاً عن أنها آلية The search for meaning (making sense of our experiences) and .the consequential need to act on our environment is automatic

يشير هذا المبدأ إلى أن البحث عن معنى وقيمة للخبرات والمعرفة وتوظيفها بيئياً هو توجه حيادي Survival oriented، وأنه أساس انفعالي مهم لنشاط المخ الإنساني، فالمخ بحاجة إلى التفاعل الإيجابي مع ما هو مألوف، إلى جانب البحث تزامنياً عن المثيرات الجديدة، والاستجابة لها.

وهذه العملية المزدوجة تأخذ مكانها في كل لحظة يقظة، وخلال النوم بالنسبة لبعض الخبرات، من حيث شكلها أو محتواها، مما يشير إلى:

- أن الناس يبحثون عن المعنى الوظيفي، وهم بالضرورة صناع له، بحيث يمكن تقرير أن البحث عن المعنى الوظيفي من خلال النشاط العقلي المعرفي هي وظيفة طبيعية وحياتية للمخ الإنساني.
- أن هذه الوظيفة قد تأخذ مسارات معينة، لكنها لا تتوقف، تدعها الممارسات الإيجابية ، وتطمسها الممارسات السلبية.

- يجب أن تتطوّي بيئّة التعلم على خاصيّتين، هما : الإيجابيّة والاستثاريّة، والمالوفية.

حيث يكون نمطي المناخ والسلوك والإجراءات، ممتعة ومشبعة لحب الاستطلاع لدينا، وجوعنا الدائم للجدة، والابتكار والاستكشاف والتحدي Satisfy our curiosity, hunger for novelty, discovery and challenge يجب أن تكون الدروس أو المحاضرات بصورة عامة :

- مثيرة وذات معنى، وباعثة على توسيع خيارات الطّلاب exciting, meaningful and choices like real life
- قريبة أو عاكسة تماماً لمواصفات الحياة الطبيعية الواقعية المُعاشرة.

المبدأ الرابع: المخ معالج للمعنى من خلال نمذجة التمثيل المعرفي للمعنى.

ويقصد بالنمذجة هنا تصنیف وتنظيم المعلومات وفقاً لنماذج تصنیفية (هرمية أو شجرية، وشبکية، ومصفوفية)، اعتماداً على المعانی المتضمنة فيها. فالمخ:

- يعمل كفنان من ناحية، وكعالِم من ناحية أخرى، the brain is both artists and scientist
- يحاول أن يميز أو يدرك discern وأن يفهم understand النماذج أو التصنیفات كما تكتسب.
- وهو مصمم كي يستقبل ويولد أو يعمم هذه النماذج والتصنیفات، ويقاوم استقبال وإدراك واستيعاب النماذج أو التصنیفات أو المعلومات عديمة المعنى it resists having meaningless patterns of information

ونحن نقصد بالمعلومات عديمة المعنى هنا، وحدات المعلومات المعزلة التي لا ترتبط أو تتكامل أو تننسق أو تننظم مع ما لدى الفرد من معلومات ذات معنى.

التطبيقات التربوية :

- المتعلمون قابلون للتعلم من خلال النمذجة أو المحاكاة، ويستوعبون ويبتكرون أو يولدون المعاني طوال الوقت بصورة أو باخرى، ولا يمكننا أن نوقفهم، ولكننا يمكننا أن نؤثر على توجهاتهم، فأحلام اليقظة هي نوع من النمذجة أو المحاكاة، مثل حل المشكلات والتفكير الناقد.

- ومع أننا نختار الكثير مما يتعلم الطالب أو المتعلم عموماً، فإن العملية المثلثي لدعم التعلم هي أن نقدم معلومات للمخ تمكنه من أن يستخلص التصنيفات أو النماذج extract أكثر مما نفرض عليه تصنيفات أو نماذج معينة لها.
- لكي يكون التدريس فعالاً ومنتجاً، يجب تشجيع المتعلم على ابتكار تصنيفات أو نماذج ذاتية للمعلومات، تقوم على معانٍ ذاتية لديه، يستقيها على نحو ذاتي وشخصي، يرتبط بالحياة خارج الفصل الدراسي.
- بمعنى أن تكون الخبرات التعليمية والمادة العلمية المقدمة مرتبطة بالواقع الحياتي المعاش كما يدركه المتعلم، لا كما يدركه المعلم.

المبدأ الخامس: تؤثر العواطف والانفعالات والدافع على تمثيل المخ للمعاني،
وهي بمثابة القلب في التعلم المعرفي القائم على المعنى
.critical and at the heart of patterning meaningful learning
التعلم ليس عملية بسيطة، ونحن لا نتعلم الأشياء على نحو بسيط، وإنما نحن نتعلم متأثرين ومحظيين في تعلمنا بعواطفنا، وانفعالاتنا، ودراوينا، وحالاتنا العقلية، التي تقوم علينا توقعاتنا وتحيزاتنا الشخصية، وميولنا، وتقديرنا لذواتنا، و حاجاتنا، وميولنا للتفاعل الاجتماعي.

ومن ثم لا يمكن فصل المعرفة عن العواطف أو الانفعالات أو الوجдан،
Emotions cannot be separated (ornstein and sobel, 1987).
. (Lakoff,1987; Mcguiness & Pribram, 1980; Halgren et al.,1983)

فالعواطف تلعب دوراً محورياً في كفاءة عمل الذاكرة، فهي تيسر تخزين واسترجاع المعلومات (Rosenfield, 1988)، والعواطف أو الانفعالات لا يمكن تجاهلها أو غلقها وفتحها، فهي تعمل عند جميع المستويات، وفي جميع الحالات وهي متقلبة كالطقس، وذات تأثير بالغ على الكفاءة المعرفية للفرد.

التطبيقات التربوية :

- يجب على المعلمين والمربيين عموماً أن يدركون أن مشاعر الطلاب واتجاهاتهم هي بالضرورة مستدلة في الموقف التعليمي، ومن ثم فهي محددة لكتفاعة التعلم لديهم.

• وحيث لا يمكن فصل المجال المعرفي عن المجال الوجوداني للطالب، لذا يجب أن يكون المناخ النفسي الاجتماعي الوجوداني في كل من المدرسة والفصل مدعماً ومعززاً لاستجابات الطالب، من خلال استخدام استراتيجيات تقوم على تفعيل وتقدير الجوانب الوجودانية بين المدرسين والطلاب.

• تؤثر اتجاهات الطلاب نحو أساتذتهم والممواد العلمية التي يقدمونها على استيعابهم لها وتحصيلهم الدارسي فيها، وعلى ذلك يتعين إشاعة روح الاحترام والفهم المتبادل بين الأساتذة والطلاب، من خلال تقديم المساعدة، والعمل على حل مشكلات الطلاب، وتقديم الدعم والتشجيع لاستجابات التي تصدر عن الطلاب دون إخلال بأسس الموضوعية التي تقوم عليها عمليات تقويم أعمالهم.

ديناميات التكامل بين المعرفة والوجودان Cognition and Emotion

يشير الواقع المعاصر لعلم النفس المعرفي إلى أنه بات محكوماً في معظم أسسه وأدبياته بالنشاط العقلي المعرفي، وقد أدى هذا إلى ظهور العديد من نماذج ومدخلات تجهيز ومعالجة المعلومات، مع اطراد وسرعة التطورات التي واكبـت الثورة المعرفية والتداعيات التي صاحبتها في مختلف مجالات العلم المعرفي.

مع كل هذا وذاك، أغفل علماء علم النفس المعرفي قضية آثار العاطفة على المعرفة، أو بمعنى آخر الآثار الانفعالية والوجودانية على كافة قوى ووظائف النشاط العقلي المعرفي، بدءاً بالمدخلات المعرفية وصيغ وصور استدخالها، مروراً بعمليات معالجة وتجهيز وتخزين واثنفاق وتوليف وتسكين المعلومات، وانتهاءً بالنواتج المعرفية، المتمثلة في كافة صور وأشكال هذه النواتج، وأبرزها الكتابات والاختراعات والابتكارات وحل المشكلات.

وكان الافتراض الأساسي الذي بني عليه علماء علم النفس المعرفي هذا التجاهل هو افتراض عدم ثبات أو اتساق العوامل الانفعالية والوجودانية والعاطفية، والواقع أن هذا الافتراض ينطوي على قدر من القسرية والتعسف الذي يبدو أقل منطقية، من الناحية المنهجية والبحثية، حيث يرى جاردنر، Gardner, 1985، أن العاطفة عامل مهم للتوظيف والفاعلية المعرفية، ولكنها قد تزيد الأمر تعقيداً من الناحية المنهجية والبحثية.

emotion is a important factor for functioning, but whose inclusion at this point would unnecessarily complicate the cognitive-scientific enterprise.

وعلى الرغم من هذا الاتجاه السلبي نحو دراسات وبحوث العلاقة بين المعرفة والعاطفة، إلا أن هناك عدداً هائلاً من الدراسات والبحوث التي تناولت العلاقة بين المعرفة والعاطفة، cognition and emotion.

ومن هذه الدراسات : Lazarus, &Smith ;Gardner, 1983,1985
Rusting, 1998; ; Dalgleish, 1997&1993; Eysenck, 1997; Bower
. Mathews, 1997&Williams, Watts, MacLead

وكان المحور الأساسي الذي تدور حوله هذه الدراسات والبحوث، والتي أجريت بمعرفة علماء علم النفس المعرفي هو آثار العاطفة على المعرفة في ظل حالات متباعدة من العاطفة the effects of emotion on cognition in different emotional states

مفهوم الانفعال أو الوجدان: يعرف البعض الانفعال أو الوجدان بأنه تطبيق العمليات العقلية المعرفية في عالم المشاعر وال العلاقات الشخصية، وتفسير معنى الأشياء التي تمثل معاني خاصة لدى الفرد. بينما يعرف البعض الآخر الانفعالات أو العواطف والوجدان بأنها خبرات ذاتية مركبة، تتضوي على تداخل لمختلف أبعاد الشخصية: الجسمي والمعرفي والعقلي، مكونه مدركات ذاتية تحمل معاني خاصة بالنسبة للفرد، تؤثر على كافة أنماط الاستجابات التي تصدر عنه.

بينما اتجه العديد من الدراسات والبحوث الأخرى إلى دراسة آثار المعرفة على العاطفة Lazarus, &The effects of cognition on emotion (Smith 1993)، حيث أنه من المسلم به وجود تفاعلات حتمية ومنطقية بين المعرفة والعاطفة، في مختلف الأنشطة والسلوكيات التي تصدر عن الفرد، عبر مختلف مناحي الحياة، لذا كان من الضروري أن تتضادر الجهد من أجل اشتقاء نظرية ملائمة تحكم العلاقة بين المعرفة والعاطفة.

و قبل أن نعرض لهذا النظرية يتسعى أن نتناول بعض المفاهيم والتعريف المستخدمة في هذا المجال، ومنها :

• مفهوم الانفعال أو الوجدان : يشكل هذا المفهوم منظور أقل قابلية للتحديد، حيث يتسع ليغطي إطاراً متعدداً من الخبرات، مثل : الانفعالات، العواطف، الأمزجة أو الحالات المزاجية، والتفضيلات.

• وعلى الجانب الآخر يستخدم مفهوم الانفعال أو العاطفة للتعبير عن خبرات محددة ومكثفة تجنب نحو الذاتية، ومع ذلك، يستخدم أيضاً في معناه الواسع للتعبير عن الحس العام Sense، بينما يستخدم المزاج أو الحالة المزاجية ليصف حالة موقفية، أو تفاعل الفرد مع خبرات طارئة قد تكون مصحوبة بقدر من الذاتية.

ومع ذلك فإن تناول علاقة المعرفة بالوجдан تطرح العديد من التساؤلات، ومنها:

- هل هناك علاقة بين الانفعال أو الوجدان والمعرفة؟
- هل تحدث الاستجابات الوجданية أو الانفعالية مستقلة عن الناحية المعرفية أو التجهيز المعرفي؟
- وهل يحدث التجهيز المعرفي لأي مدخل أو مثير مستقلاً عن الجوانب الانفعالية أو الوجданية؟

الواقع أن هناك تباين في الرؤى حول العلاقة بين المعرفة والانفعال أو العاطفة أو الوجدان، فالبعض يرى أن التجهيز المعرفي يحدث مستقلاً عن الجوانب الانفعالية أو الوجданية أو العاطفية Zajanc, 1980, 1984، في حين يرى البعض الآخر أن التجهيز المعرفي متطلب سابق ضروري للاستجابات الانفعالية أو الوجданية أو العاطفية Lazarus, 1982، لذا فإن الدلالات أو المعاني الإدراكية أو المعرفية تقف خلف الاستجابات الوجданية، بل هي خاصية أساسية أو جزء مكمل لجميع حالات الانفعال أو الوجدان.

والذين يرون باستقلال الانفعال أو العاطفة أو الوجدان عن المعرفة، يقيمون رؤاهم على الافتراضات التالية : Zajonic,&Murphy, 1993 .

- إننا غالباً نصدر أو نقيم أحكاماً انفعالية أو وجданية أو عاطفية حول الناس والأشياء والموضوعات حتى مع قلة المعلومات المتوفرة لدينا عنهم.
- إن استجاباتنا وردود أفعالنا تجاه الأشخاص والأشياء والموضوعات هي استجابات مبنية على مجرد انطباعات أولية تعكس مدى تأثرنا من حيث الدرجة والنوع والاتجاه، أي درجة التأثير ونوعه واتجاهه ما بين الإيجابية والسلبية.

• وهذه الاستجابات تحدث على الرغم من عدم توفر أيام معلومات أو معرفة عن موضوع الانطباع (أشخاص/ أشياء/ موضوعات)، حيث النزعة المعرفية تكون مدعومة أو على الأقل عند حدتها الأدنى.

• أن الانفعال أو العاطفة أو الحالة الوجدانية التي تعترفنا ربما تحدث دون سابق معرفة، وربما اعتماداً على التخيل القائم على اشتغال صور ذهنية، أو انطباعات حسية إدراكية والاستجابة لها، كما يحدث في الشعر أو الفن أو الموسيقى أو القصة أو الأدب وغيره.

وقد ناقش Zajonic عدد من الدراسات التي تدعم الافتراضات التي تقدمت حول فكرة الانطباعات الأولية *affective primacy*.

وقد قامت هذه الدراسات على تقديم متير صوتي (الحن) أو متير بصري (صور) بشكل خاطف وسريع لجزء من الثانية، بحيث يكون دون مستوى الوعي الشعوري به، أو خلال انشغال المفحوص بمهمة أخرى، وبحيث يصعب على المفحوص التعرف على المتير، وقد أشارت النتائج إلى تفضيل المفحوصين للمثيرات التي سبق مرورها في خبراتهم ، مقارنة بالمثيرات الجديدة التي لم يسبق مرورها بها، مع عدم تمكّنهم من معرفة أو إدراك المثيرات التي قدمت.

مما يشير إلى التأثير الإيجابي للانفعال أو الوجدان على إصدار الأحكام التفضيلية في انتقاء المثيرات positive affective reaction وجود دليل على التجهيز المعرفي cognitive processing كما يقوم من خلال أداء ذاكرة التعرف من ناحية أخرى recognition-memory performance وهذه الظاهرة تعرف بأثر مألوفية المتير mere exposure effect

والواقع أن أثر مألوفية المتير هو نتاج لتفاعل بعض المحددات المعرفية مثل: الانتباه والإدراك والذاكرة من ناحية، وبعض المحددات الانفعالية أو الوجدانية مثل: الشعور والحالة المزاجية والانفعالية والوجدانية من ناحية أخرى، وعلى ذلك فإن الانطباعات الأولية التي أشار إليها زيجونك Zajonic مقرراً من خلالها استقلالها النسبي عن التجهيز المعرفي للمثير، مردود عليها، حيث يصعب فصل المحددات المعرفية عن المحددات الانفعالية أو الوجدانية التي تشكل أثر مألوفية المتير أو الأثر التفضيلي له.

ومع ذلك فإن الآثار الانفعالية أو الوجданية التي يستثيرها المثير، لها دور بالغ الأثر في سرعة تجهيزه والاحتفاظ به أو تخزينه واسترجاعه، اعتماداً على طبيعة الآثر الناشئ عن الوعي بالمثير في علاقته بالانفعال أو الوجدان لدى الفرد.

وإذن يمكن تقرير أن المحددات الانفعالية أو الوجданية أو العاطفية ذات اثر تشيطي دافعي معزز، ومدعم، وربما محرك للتجهيز المعرفي للمثير، من حيث استدلاله، ومعالجته، والاحتفاظ به، واسترجاعه، وتوظيفه أو استخدامه، بذاته، أو مع غيره من المثيرات الأخرى.

نظريات التجهيز الانفعالي/الوجданى/العاطفى Emotional/ Processing
تشير الدراسات والبحوث التي أجريت حول نظريات التجهيز الانفعالي أو العاطفى إلى أن هناك خمسة انفعالات أو عواطف أساسية هي : Bower and Dalgatis, 1997

- السرور أو السعادة Happiness : وتحدث عندما يتم إحراز تقدم ملموس حول ما هو مستهدف.
- القلق Anxiety : عندما يتعرض هدف أو أهداف الفرد للتهديد أو المعوقات.
- الألم أو الحزن Sadness : عندما يتأكد أن الهدف أو الأهداف الحالية لا يمكن تحقيقها.
- الغضب Anger : عندما يواجه الهدف أو الأهداف المرجوة بالإحباط أو العقبات.
- الامتعاض Disgust : عندما ينحرف الهدف أو الأهداف المرجوة عن مسارها المخطط.

وتجمع هذه الدراسات ومن بينها الدراسات عبر الثقافية Cross-Cultural studies، التي تناولت التعبيرات الوجهية للانفعالات أو العواطف facial expressions of emotions، وكذلك دراسات النمو الانفعالي لدى الأطفال emotional development. مع تباين مصادرها وتباين عيناتها ومناهجها، فقد اتفقت على هذا التصنيف الخماسي للعواطف أو الانفعالات على النحو الذي تقدم.

والعديد من الانفعالات أو العواطف المركبة أو المعقّدة يشتق من خلال توليفات متباعدة بنسب مختلفة من هذه الانفعالات أو العواطف الأساسية.
Complex emotions involve different combinations of these basic emotions.

وفي هذا الإطار تتباين نظريات التجهيز الانفعالي أو العاطفي بتباين المحاور الأساسية التي تقوم عليها كل من هذه النظريات:

- فبعض هذه النظريات يركز على أثر الحالة المزاجية على التجهيز الانفعالي أو العاطفي effects of mood on emotional processing
 - والبعض الثاني من هذه النظريات يركز على آثار الشخصية على التجهيز الانفعالي أو العاطفي effects of Personality on emotional processing
 - والبعض الآخر من هذه النظريات يجمع بين هذه المحاور الأساسية لنظريات هذين المنحدين : الحالة المزاجية والشخصية.
 - ومن نظريات النموذج الأول التي تبنت تأثيرات الحالة المزاجية على التجهيز أو المعالجة الانفعالية أو العاطفية نظرية الشبكة لباور Bower's network theory
 - ومن نظريات النموذج الثاني التي تبنت تأثيرات الشخصية على التجهيز أو المعالجة الانفعالية أو العاطفية نظرية الشبكة لباور Beck's Schema theory
 - ومن نظريات النموذج الثالث التي تجمع بين تأثيرات كل من الحالة المزاجية والشخصية نظرية ولIAM وأخرون: المزاج-الشخصية, Mood – Personality.
- ونعرض فيما يلي كل من هذه النظريات.

نظريّة الشبكة لباور Bower's Network Theory

ترجع هذه النظرية إلى "باور" وزملائه الذي اقترح معظم الافتراضات التي تقوم عليها، وهذه الافتراضات هي: Bower,1984&Bower,1981;Gilligan

- الانفعالات أو العواطف هي وحدات أو طرفيات تترابط في شبكة من المعاني مع العديد من الوصلات numerous connections للارتباط بالأفكار

events والأنظمة الفسيولوجية physiological systems، والأحداث ideas والعضلات muscular express patterns والأمطاط التعبيرية to muscular expressive patterns.

• تخزن المادة الانفعالية والعاطفية في شبكة من ترابطات المعاني في صيغ كامنة من الأفكار والتعبيرات Emotional material is stored in the semantic network.

• تتنامى هذه الأفكار أو تستثار عبر تنشيط هذه الوحدات أو الطرفيات خالل شبكة ترابطات المعاني Thought occurs via the activation of nodes within the semantic network.

• يمكن أن تنشط أو تستثار الطرفيات الانفعالية من خلال مثير خارجي أو داخلي Nodes can be activated by external or internal stimuli.

• يحدث التنشيط أو الاستثارة وينتشر أو يوزع من طرفية التنشيط إلى الطرفيات الأخرى ذات العلاقة، وهذه بدورها توزع على الطرفيات الأخرى المرتبطة، وهكذا Activation from an activated node spreads to related nodes.

• يتكون الشعور من شبكة من الطرفيات التي يزيد مستوى تنشيطها عن بعض قيم العتبة الفارقة للتنشيط أو الاستثارة "Consciousness" consists of a network of nodes activated above some threshold value.

فرض علاقة الحالة المزاجية بالاسترجاع

قادت علاقة الحالة المزاجية بالاسترجاع إلى الفرض التالي :

١. اعتماد الاسترجاع على الحالة المزاجية: يكون الاسترجاع أفضل عندما تتوافق الحالة المزاجية عند الاسترجاع مع الحالة المزاجية عند التعلم أو الاكتساب.
٢. اعتماد التعلم على توافق الحالة المزاجية: يكون التعلم أفضل عندما تتوافق المعاونة الانفعالية المزاجية للفرد مع الحالة المزاجية المعاشرة وقت التعلم.
٣. اعتماد التفكير على توافق الحالة المزاجية: تميل الترابطات والتداعيات الحرجة للفرد وتفسيراته وأفكاره، وأحكامه وتقديراته، إلى التوافق مع حالته المزاجية.
٤. التكيف المزاجي: زيادة التكيف أو التركيز المزاجي يرفع من مستوى التنشيط أو الاستثارة، والتداعيات التي تحدث عبر شبكة الترابطات ذات العلاقة.

و هنا يثور تساؤل هام مؤداه : كيف ترتبط هذه الفروض الأربع ب تلك
الافتراضات الست التي تقدمت؟

توقف الإجابة على هذا السؤال إلى حد كبير على مدى تفعيل فرض اعتماد الاسترجاع على الحالة المزاجية، والترابطات أو التداعيات التي تكونت خلال زمن التعلم، بين الطرفيات التي تمثل فقرات أو وحدات قابلة للتذكر، ويمكن استرجاعها، والطرفيات الانفعالية التي استثيرت أو نشطت استجابة للحالة المزاجية للمتعلم.

وعند الاسترجاع تؤثر الحالة المزاجية mood state وقت الاسترجاع، وتؤدي إلى تنشيط الطرفيات الانفعالية أو الوجданية الملائمة، حيث تنتشر أو تتوزع هذه التنشيطات إلى الطرفيات المرتبطة بها. فإذا كان هناك توافق بين الحالة المزاجية عند التعلم والحالة المزاجية عند الاسترجاع، أدى هذا إلى تنشيط الطرفيات التي تستثير الفقرات أو الوحدات المعرفية المراد تذكرها أو استرجاعها، ومن ثم تقود إلى تعاظم الاسترجاع وزيادته أو تفعيله.

ومع ذلك فإن القراءات بين مادة المثيرات المراد استرجاعها أو تذكرها والطرفيات الانفعالية أو الوجданية المتعلقة بها، تميل إلى أن تكون ضعيفة. و كنتيجة فإن آثار اعتماد الحالة المزاجية تشير إلى تفعيل هذا المبدأ وتعاظم تأثيره، عندما تكون الاختبارات التي تقيس الذاكرة صعبة، أو على الأقل مرتفعة المستوى وتحوي بعض التلميحات التي تحتاج إلى جهد ونشاط عقلي (التداعي الحر) free recall، لا التلميحات الصريحة القوية التي تجعل الجهد العقلي عند حده الأدنى، كما في حالة ذاكرة التعرف recognition memory .

وهناك بعض النظريات الأخرى التي تدعم آثار الحالة المزاجية على الاسترجاع، ومن هذه النظريات نظرية تولفنج للترميز Tulving Theory, 1992 التي تفترض أن نجاح الاسترجاع أو التعرف يعتمد على مدى تقارب الحالة المزاجية للفرد عند التعلم مع الحالة المزاجية له عند الاسترجاع أو التعرف.

The success of recall or recognition depends on the extent to which the information available at the time of retrieval matches the information stored in memory.

فإذا اتفقت الحالة المزاجية أو الانفعالية أو الوجданية للفرد عند الاسترجاع أو التذكر مع حالته عند الاكتساب أو التعلم أو التخزين، ارتفع معدل الاسترجاع أو التذكر وزادت كفاءته أو فاعليته، والعكس إذا تباينت الحالة المزاجية للفرد عند الاسترجاع عن حالته المزاجية عند الاكتساب أو التعلم.

ويمكن تفسير مبدأ اعتماد الاسترجاع أو التذكر على مدى التزاوج بين الاكتساب أو الحفظ أو التعلم من ناحية، والاسترجاع أو التعرف أو التذكر من ناحية أخرى، اعتماداً على مبادئ تأثير الحالة الانفعالية والوجданية على الحفظ والتذكر.

مبادئ تأثير الحالة الانفعالية أو الوجданية على الحفظ والتذكر :

تشير الدراسات والبحوث إلى أن تأثير الحالة المزاجية أو الانفعالية أو الوجданية على الحفظ والتذكر يعتمد على المبادئ التالية :

أولاً : أن توافق الحالة المزاجية يعمل على تنشيط الطرفيات التي استثيرت عند الاكتساب أو الحفظ أو التعلم، وهذه بدورها تستثير الترابطات أو التداعيات القائمة عبر شبكة ترابطات المعاني في الذاكرة طويلة المدى أو ذاكرة المعاني.

ثانياً : أن الخبرات أو المعلومات تميل إلى أن تستثار وتنشط خلال الإطار النفسي أو الانفعالي أو الوجданى الذي اكتسبت فيه، على اعتبار أن هذا الإطار النفسي يمثل الوسيط المصاحب لهذه الخبرات أو المعلومات، حيث تقل قابلية هذه الخبرات أو المعلومات للاسترجاع أو التذكر كلما مالت إلى الانعزال عن الوسيط النفسي -بما يقوعاته المختلفة- الذي اكتسبت خلاله.

ثالثاً : أن الخبرات أو المعلومات التي تكتسب خلال الحالات المزاجية الجيدة good mood، يتم تعلمها واكتسابها والاحتفاظ بها، ومن ثم استرجاعها وتذكرها على نحو أفضل من تلك التي يتم تعلمها واكتسابها خلال الحالات المزاجية غير الجيدة أو السيئة bad mood.

رابعاً : وفقاً لرؤيه جيليجان وباور Gilligan & Power, 1984 فإن تأثير الحالة المزاجية على الاسترجاع والتذكر ينطلق من الحقيقة القائلة: أنه كلما تشبعت المعلومات بشحنات انفعالية أو وجданية أو عاطفية أكثر، مالت ترابطاتها ومن ثم تداعياتها، وشبكات ترابطات المعاني المتعلقة بها، إلى القوة والثبات

والاتساق، عن تلك المعلومات المحايدة، أو تلك التي تكون أقل تشبعاً بهذه الشحنات.

The fact that emotionally loaded information tends to be associated more strongly with its congruent emotion node than with any other emotion node.

خامساً : من المسلم به نظرياً والمقبول عملياً ومنطقياً أن تأثير الحالة المزاجية أو الانفعالية أو الوجданية على الحفظ والذكر، يتوقف على كثافة الشحنات الانفعالية المترسبة على الطرفيات من ناحية، وتعدد هذه الطرفيات وتشابكها من ناحية أخرى، حيث ترفع كل من الكثافة والتعددية من كفاءة التنشيط والاستثارة، ومن ثم الترابطات والتداعيات.

The intensity of emotionally loaded information increases the efficiency and spread of activation from the activated emotion node to other related nodes.

سادساً: عندما يعترى الفرد حالة من الحزن الشديد فإنها تقود إلى نوع من التركيز الاستبطاني الذاتي على المعلومات والخبرات المرتبطة بالفشل والإحباط، وهذه الحالة تفوق كل صور التجهيز والمعالجة لأية مثيرات خارجية، سواء أكانت هذه المثيرات تتوافق مع حالة الحزن أو تتبادر معها.

A very sad mood may lead to a focus on internal information relating to failure, fatigue, depression and this may inhibit processing of all kind of external stimuli whether or not they are congruent with the sad mood state.

نقيمة نظرية الشبكة لباور :

هناك العديد من الانتقادات التي وجهت لنظرية الشبكة "لباور" ومن هذه الانتقادات ما يلى :

إن هذه النظرية والافتراضات التي تقوم عليها والفرضيات التي تسعى إلى التحقق منها مفرطة في التبسيط، فالانفعالات أو الوجدان والعواطف والحالة المزاجية عموماً من ناحية والمفاهيم والأطر المعرفية من ناحية أخرى، جميعها تمثل طرفيات مشابكة ومتراقبة، خلال شبكة ترابطات المعاني داخل الذاكرة.

من المسلم به أن خصائص التجهيز والمعالجة للمعلومات أو الوحدات المعرفية، تختلف كيّفياً عن خصائص التجهيز والمعالجة للخبرات أو المعلومات الانفعالية أو الوج다ًنية أو العاطفية، فالتجهيز والمعالجة للمعلومات أو الوحدات أو الأطر المعرفية تخضع خلال عمليات التجهيز لمبدأ الكل أو لا شيء all-or-none وهذه تغيرات غالباً ما تكون سريعة يستجيب الفرد لها على نحو أكثر حيادية.

وعلى الجانب الآخر فإن التجهيز والمعالجة للخبرات أو المعلومات الانفعالية أو الوجداًنية أو العاطفية تميل إلى التغيير ببطء، فضلاً عن أن هذا التغيير يعتري الكثافة أو الحدة أو الشدة.

مع هذا الاختلاف في خصائص التجهيز والمعالجة التي تتضمنها كل من المعلومات والأطر المعرفية، والخبرات والمعلومات الانفعالية أو الوجداًنية، ومع أننا نسلم بوحدة عضويتها داخل طرفيات شبكة ترابطات المعاني داخل الذاكرة، مع كل هذا فإن درجة ومستوى التنشيط والاستشارة للطيفيات المتعلقة بكل منها، بالضرورة مختلف في السرعة والشدة، والإيقاع، والكثافة، والانتشار.

وهناك من يرى أن هذا التباين في خصائص التجهيز والمعالجة للنواحي المعرفية والنواحي الانفعالية أو الوجداًنية يفرض بالضرورة رؤى مختلفة لنتائج عمليات التجهيز ومحتوها، ومن هؤلاء Power&Dalgish, 1997 الذي يرى أنه يتعدى قبول أي نظرية تعطي الانفعالات أو الوجدان نفس الوضع الذي تعطيه للمفاهيم والمعلومات والوحدات والأطر المعرفية، حيث تتضمن مثل هذه النظريات على قدر جوهرى من التداخل والتشوش.

ومع تقديرنا لما قدمته نظرية الشبكة "لباور" من افتراضات وفرضيات تبدو منطقية نظرياً ومقبولة عملياً، إلا أن المحور الأساسي الذي تقوم عملية النظرية وهو تأثير الحالة المزاجية للفرد على الاكتساب والتعلم والحفظ والتذكر لا يبدو جديداً، حيث أشارت إليه العديد من نظريات التعلم خلال سبعينيات القرن الماضي، فضلاً عن أن هذه النظرية لم تضع الضوابط والمحددات المنهجية لاختبار صحة الفرضيات والافتراضات التي تقوم عليها.

نظريّة وليام وأخرين (Williams et al., 1998)

تقوم هذه النظريّة على التركيز على آثار القلق والاكتئاب على التجهيز الانفعالي أو الوجداني أو العاطفي، وكانت نقطة البداية في هذه النظريّة هي التمييز بين التنشيط الأولي أو المبدئي للطيفيات، والتنشيط القائم على الإنقان الذي اقترحه عام ١٩٨٤ كل من Graf and Mandler. ويقصد بالتنشيط الأولي الآلية التي من خلالها ينتج المثير اللفظي مختلف آثاره في الذاكرة طويلة المدى، بينما يقصد بالإإنقان استراتيجية تنشيط طيفيات المفاهيم المرتبطة ذات العلاقة.

ووفقاً لهذه النظريّة يبدي الأشخاص ذوو المستوى المرتفع من القلق نوع من الانتباه المتحيز نحو خاصيّة التهديد الكامنة في المثير، وعلى ذلك يتسبّع انتباهه بجرعة متحيزة نحو التهديد، وعلى الجانب الآخر يبدي الأفراد المكتئبون ميل أو قابلية أكثر لاستثارة الطيفيات المرتبطة بالاستعداد لإدراك التهديد المرتبط بالمثير، ومن ثم تكون لديهم ذاكرة متحيزة، تجد من خلالها نوع من السهولة في استرجاع الخبرات التي تتطوّي على التهديد، تفوق قدرتها على استرجاع الخبرات المحايدة.

وقد أجرى وليام وزملاؤه بعض التجارب الهامة المتعلقة بآثار القلق والاكتئاب على الذاكرة الصريحه والذاكرة الضمنية، أو الذاكرة المباشرة وغير المباشرة Williams et al., 1988 حيث يفترض أن الذاكرة الصريحه إعادة التجميع الشعوري للأحداث الماضية.

وعلى النقيض من ذلك لا تستخدم الذاكرة الضمنية إعادة التجميع الشعوري للأحداث الماضية، وإنما تعتمد أساساً على العمليات الأولية، والآلية التي تستثير الترابطات والتداعيات الحرّة للخبرات والأحداث الماضية. وعلى ذلك يبدي الأفراد المكتئبون ذاكرة صريحه متحيزة لصالح استرجاع المواد أو المثيرات أو المعلومات التي تتطوّي شحنات أكبر من التهديد، بينما يبدي الأفراد القلقون ذاكرة ضمنية متحيزة في اتجاه المواد أو المثيرات أو المعلومات المشبعة بالتهديد.

وقد طور وليام وزملاؤه Williams et al., 1997 نظريتهم السابقة في إطار وأساليب مختلفة على النحو التالي :

ينطوي كل من القلق والاكتئاب على تأثيرات ووظائف وتطبيقات مختلفة في تجهيز ومعالجة المعلومات، فالقلق له وظيفة دماغية تجاه الخطر، ونتيجة لذلك

تميل الترابطات والتداعيات والطريقيات المتعلقة بدفع الخطر أو تقاديه أو الوقاية منه، إلى الاستئارة أو التشيط ذي الأولوية خلال عمليات التجهيز، مستقطبة طرقيات التحكم أو السيطرة الوقائية أكثر من الطريقيات ذات الطبيعة المفاهيمية المتعلقة بالمعرفة التقريرية. Williams et al., 1997, p. 307

على الجانب الآخر في حالة الاكتتاب يميل الفرد إلى عمل نوع من الإزاحة أو الإحلال للأهداف التي فشل في تحقيقها، ومن ثم يكون التجهيز المفاهيمي للمواد التي تقبل التعلم داخلياً، والمرتبطة بالفشل أو اليأس أكثر ارتباطاً بهذه الوظيفة من التجهيز القائم على الترابطات أو التداعيات الإدراكية المعرفية.

ويميز ويليام وزملاؤه William et al., 1997 بين العمليات الإدراكية والعمليات المفاهيمية، فالعمليات الإدراكية هي عمليات محكمة بالبيانات أو المعلومات أو المدخلات، وتمثل عمليات قصدية أساسية تنشط وتستثار في الذاكرة الضمنية. وعلى الجانب الآخر تمثل العمليات المفاهيمية عمليات تجهيزية من أعلى إلى أسفل top-down processes تنشط وتستثار اعتماداً على الذاكرة الصريحة.

يفترض ويليام وزملاؤه أن القلق يثير أو يستثير أو ينشط التجهيز الإدراكي للتهديد المرتبط بالمثير. بينما يثير أو يستثير أو ينشط الاكتتاب التجهيز المفاهيمي للمعلومات المرتبطة بالتهديد. وهذه الافتراضات تقود إلى عمل تنبؤات مفادها أن تحيز الذاكرة الضمنية يرتبط بالقلق، وأن تحيز الذاكرة الصريحة يرتبط بالاكتتاب.

تقدير نظرية ويليام وزملائه :

- تتطوّر نظرية ويليام على بعض نواحي القوة التي تميزها عن نظرية "باور" وتنتمي نواحي القوة هذه في تحليلها للتأثيرات المتباينة لكل من القلق والاكتتاب على تجهيز ومعالجة المعلومات، حيث يختلف الواقع هذا التجهيز وما يستثيره من ترابطات وتداعيات باختلاف الحالات التي تعترى الفرد من قلق واكتتاب من ناحية، أو باختلاف طبيعة البنية النفسية للفرد من ناحية أخرى.

- تشير الدراسات والبحوث والأدلة التطبيقية إلى تدعيم الافتراضات التي تقوم عليها نظرية ويليام وزملائه، ومع ذلك فإن الفروق في آثار كل من القلق والاكتتاب على التجهيز المعرفي القائمة على نتائج الدراسات والبحوث أقل تدعيمًا للأسس النظرية التي تقوم عليها.

- تتطوّي نظرية ويليامز وزملائه على درجة عالية من التبسيط المفرط الذي يجعلها أقل إحكاماً وأقل قابلية للتعريم، فضلاً عن اقتصارها في تفسير الفروق الفردية في التجهيز المعرفي على اثنين من متغيرات الشخصية بما في ذلك والاكتئاب، وهو لا يشكلان بالضرورة مكونات مستعرضة أو أساسية في الشخصية الإنسانية، وهو ما يجعل قابليتها للتطبيق في أرض الواقع محدودة.
- تفترض هذه النظرية استقلال مشاعر القلق عن مشاعر الاكتئاب وهو ما لا يدعمه الواقع، فضلاً عن الأسس النظرية التي تحكم عمل هذين المتغيرين، حيث تتطوّي العلاقة بينهما على قدر يصعب إغفاله من التأثير والتأثر.

Rusting's Theory نظرية روستنج

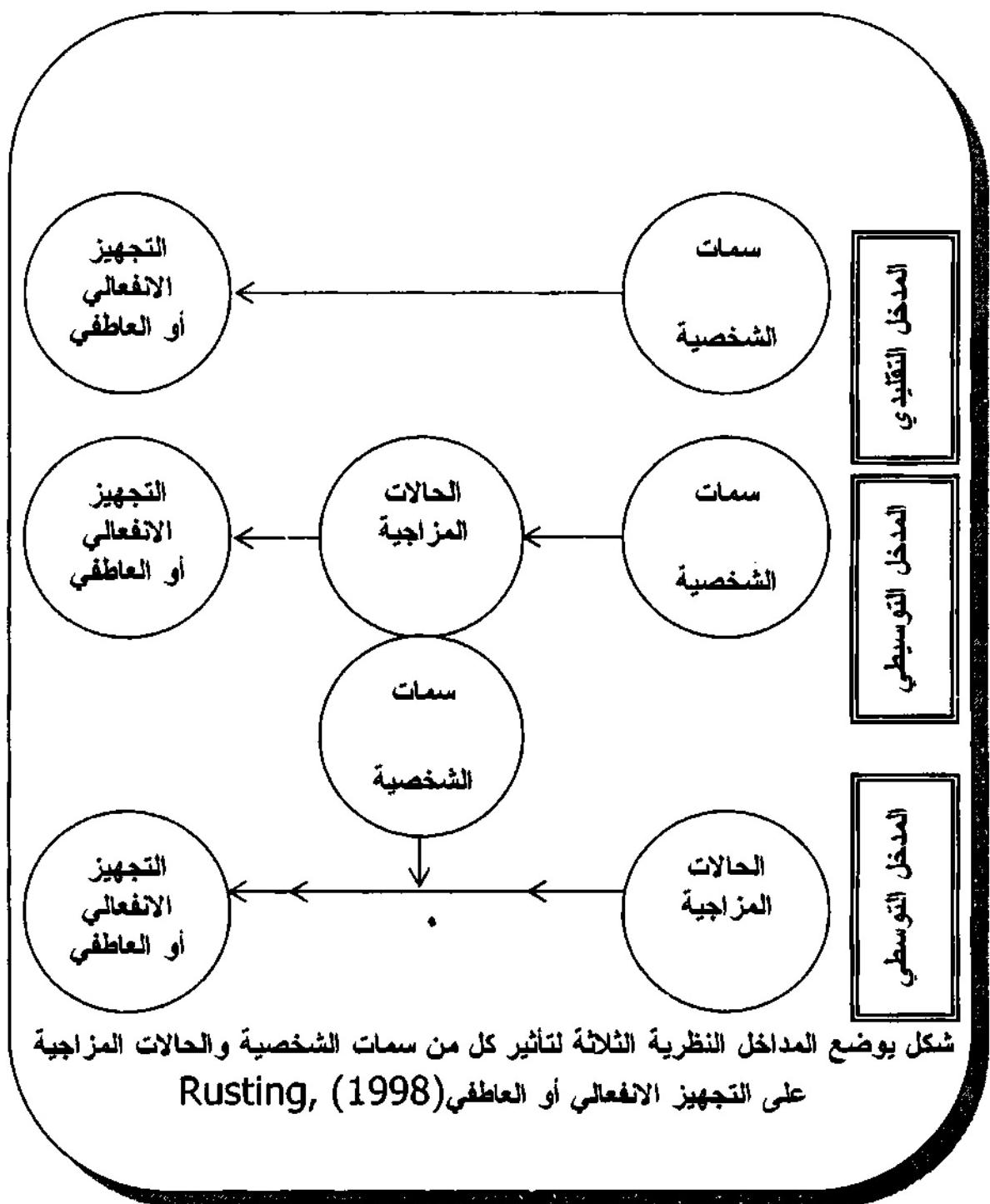
تقوم هذه النظرية على التمييز بين تأثير كل من الحالة المزاجية mood وسمات الشخصية state personality traits على نمط ومعدل أو إيقاع تجهيز ومعالجة المعلومات المعرفية. وترى روستنج من خلال هذه النظرية أن هناك ثلاثة مدخل أو أساليب تؤثر على التجهيز الانفعالي أو الوجداني أو العاطفي من خلال سمات الشخصية والحالات المزاجية، مفترضة الافتراضات التالية :

- في ظل المدخل التقليدي : كل من سمات الشخصية والحالات المزاجية لهما تأثيرات منفصلة أو مستقلة على التجهيز الانفعالي أو الوجداني أو العاطفي.
- في ظل المدخل التوسيطي : تؤثر سمات الشخصية على التجهيز الانفعالي أو الوجداني أو العاطفي تأثراً غير مباشر من خلال الحالات المزاجية، على التجهيز الانفعالي أو الوجداني أو العاطفي.

Personality traits → Mood States → Emotional Process

- في ظل المدخل التوسيطي : تتوسط سمات الشخصية تأثيرات الحالات المزاجية على التجهيز الانفعالي أو الوجداني أو العاطفي.
هناك تأثير دال لتفاعل كل من سمات الشخصية والحالات المزاجية على التجهيز الانفعالي أو الوجداني أو العاطفي.

ويمكن إيضاح هذه الافتراضات من خلال الشكل التالي :



شكل يوضع المداخل النظرية الثلاثة لتأثير كل من سمات الشخصية والحالات المزاجية على التجهيز الانفعالي أو العاطفي (Rusting, 1998)

ويلاحظ أن الدراسات والبحوث السابقة في هذا المجال قامت على تناول أثر كل من سمات الشخصية أو الحالات المزاجية على التجهيز والمعالجة المعرفية أو التجهيز والمعالجة الانفعالية أو الوجدانية أو العاطفية على نحو مستقل وفقاً لما يقوم عليه المدخل التقليدي.

وعلى هذا لم تقدم هذه الدراسات الأدلة الكافية التي تدعم فكرة الوسيط mediator أو التوسط moderator على النحو الذي أشار إليه كل من هذين المدخلين.

كما يلاحظ أن الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت الحالة المزاجية والتجهيز الانفعالي أو العاطفي قد ركزت في معظمها على تأثير الحالة المزاجية على التعلم والذاكرة. بينما ركزت الدراسات والبحوث المتعلقة بتأثير سمات الشخصية على التجهيز الانفعالي أو العاطفي في معظمها على الانتباه والإدراك وهذا يجعل عمليات المقارنة غير متوازنة.

الانفعال/ الوجدان/ العاطفة والذاكرة Emotion and Memory

تشير الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال إلى تدعيم الفرض الرابع التي افترضها "جليجان وباور" Gilligan&Power, 1984، وكان أقوى هذا الدعم هو ما يتعلق بتزاوج الحالة المزاجية التي تقوم على المبدأ التالي :

"يكون التعلم أفضل عند توافق الحالة المزاجية مع الموقفة الانفعالية التي صاحبت تعلم أو اكتساب المادة المعلمة" "Learning is best when the participant's mood matches the emotional tone of learning". وتؤثر الحالة المزاجية على الاسترجاع من حيث نمطه ومعدله، والتفكير من حيث محتواه ومستواه والتعلم من حيث ديمومته وفاعليته.

تأثيرات الحالة المزاجية على التذكر والذاكرة

Mood-State-dependent memory.

اعتمدت الدراسات التجريبية التي تناولت تأثيرات الحالة المزاجية على التذكر والذاكرة على تعلم قوائم من الكلمات، حيث تفترض هذه الدراسات أن الإنسان يتعلم أو يكتسب المادة المعلمة في واحدة من أي من الحالتين المزاجيتين التاليتين : "السرور أو السعادة أو الحزن".

وقد خرجت هذه الدراسات بنتائج مؤداها أن الاسترجاع يكون أفضل إذا اتفقت الحالة المزاجية للاسترجاع مع الحالة المزاجية عند الاكتساب أو التعلم. Recall should be higher when the mood state at the time of recall is the same as that at the time of learning. حيث كان معدل الاسترجاع في ظل تواافق الحالة المزاجية ٣٣% بينما في حالة اختلاف الحالة المزاجية ٢٣%. Erch, Macaulay and Lam, 1997, Schare, 1994

وقد قام Ucros, 1989، بمسح ٤٠ دراسة منشورة تتعلق بمدى اعتماد الذاكرة والحفظ والتذكر على الحالة المزاجية، وقد كشفت عملية المسح هذه عن نزعة أو ميل متوسط لدى الناس لأن يكون التذكر أفضل أو أعلى ، عندما تتزاوج الحالة المزاجية بين الاسترجاع والتعلم أو الاكتساب، كما يكون التذكر أفضل في حالة السرور أو السعادة عنه في حالة الحزن أو اليأس.

وعوماً نحن نرى أن المبادئ التالية تحكم العلاقة بين الذاكرة أو التذكر من ناحية، والحالة المزاجية من ناحية أخرى:

- يكون معدل التذكر أعلى عندما تتوافق الحالة المزاجية عند التعلم أو الاكتساب مع الحالة المزاجية عند الاسترجاع أو التذكر.
- يكون معدل التذكر أعلى عندما تكون الحالة المزاجية إيجابية : السرور أو السعادة، منها في ظل الحالة المزاجية السلبية : الحزن أو اليأس أو الإحباط.
- يكون معدل تذكر الناس للمواد المشبعة بعناصر ولمسات شخصية أعلى من معدل تذكر المواد المحايدة، أو التي تفتقر إلى عناصر أو لمسات شخصية.

وقد تحفظ Kenea, 1997 على هذه المبادئ، وحيث يرى أن دراسات العلاقة بين الحالة المزاجية والذاكرة والحفظ والتذكر قد أغفلت مستوى وجودة التعلم، فقد اعتمدت هذه الدراسات على تقديم قوائم لكلمات بسيطة تخلو من المحتوى المعرفي والمعنى، مفترضاً أن تأثير الحالة المزاجية على التعلم والحفظ والتذكر يختلف باختلاف مستوى اتقان التعلم من ناحية، ومدى تشبع المادة موضوع الحفظ والتذكر بقدر من التلميحات من ناحية أخرى. حيث يرى Kihlstrom, 1991، أن آثار الحالة المزاجية على الحفظ والتذكر تتضاعف عندما تكون هذه المادة مشبعة بتلميحات أو معطيات من البيئة.

الخلاصة

- * اتجهت التعريفات المعاصرة للتعلم، إلى ربط حدوثه بكل من المخ Brain وتكوين فسيولوجي والعقل Mind كتكوين سيكولوجي.
- * لا يقتصر نشاط المخ على النواحي المعرفية أو الأكاديمية والمهارية، وإنما يشمل كافة الجوانب الانفعالية والدافعية، ومن ثم فإن هذه الجوانب على تعقيدها، واتساعها، وتتنوعها، تأخذ مكانها خلال عمليات النشاط العقلي المعرفي، بما تتطوّي عليه من عمليات التعلم، ونظم عمل الذاكرة.
- * هناك عدد من المبادئ التي تحكم سيكوفسيولوجيا تجهيز ومعالجة المعلومات داخل المخ وعلاقتها بعمليات التعلم، وهذه المبادئ تمثل أساساً لنظرية عامة ذات جذور عصبية، وعلى الرغم من جذورها العصبية، إلا أنها ذات تطبيقات تربوية هامة في مجالات التعلم والتذكر والتفكير وحل المشكلات.
- * المبدأ الأول : المخ هو معالج تزامني موازي، حيث يشير هذا المبدأ إلى قدرة المخ على تجهيز ومعالجة العديد من الأشياء والمهام في وقت واحد، تزامنياً وتتابعاً، من حيث الأفكار والانفعالات والتخيل والميل والاستعدادات وغيرها، وبالتالي مع غيرها في إطار من السياقات العامة للمعارف الاجتماعية والثقافية.
- * المبدأ الثاني: يستثير التنشيط العقلي المعرفي الفعال كامل الطاقة الفسيولوجية للمخ؛ حيث يعمل المخ كعضو فسيولوجي يخضع للمحددات الطبيعية العصبية، من خلال ميكانيزم التعلم ، فنمو النيرون العصبي وتغذيته وتفاعلاته هي متتمة للتعلم واكتساب الخبرات.
- * تؤثر الضغوط والتهديدات أو الإحباطات سلباً، مقارنة بالسلام والأمن النفسي، والتحدي، والسعادة، والدعم التي تؤثر إيجاباً على كفاءة عمل المخ، وعلى هذا تتأثر عمليات التجهيز الشبكي العصبي للمخ بالخبرات المدرسية أو الحياتية الإيجابية والسلبية.
- * المبدأ الثالث: المخ باحث عن معنى وظيفي لخبراتنا ومعارفنا ومن ثم فالتفاعل الإيجابي مع بيئتنا هي حاجة حياتية، فضلاً عن أنها آلية، ويشير هذا المبدأ إلى أن البحث عن معنى وظيفي لخبراتنا ومعارفنا هو توجه حيائي،

وأنه أساس انفعالي مهم لنشاط المخ ، فالمخ بحاجة إلى التفاعل الإيجابي مع ما هو مألوف، إلى جانب البحث تزامنها عن المثيرات الجديدة، والاستجابة لها.

* المبدأ الرابع: المخ معالج تزامنی من خلال نمذجة التمثيل المعرفي القائم على المعنى، وفقاً لنماذج تصنيفية (هرمية أو شجرية، وشبكية، ومصفوفية)، اعتماداً على المعاني المتضمنة فيها. فالمخ: يعمل كفنان من ناحية، وكعالِم من ناحية أخرى، فهو يحاول أن يميز أو يدرك وأن يفهم النماذج أو التصنيفات كما تكتسب. وهو مصمم كي يستقبل ويولد و يعم هذه النماذج والتصنيفات، ويقاوم استقبال وإدراك واستيعاب النماذج أو التصنيفات أو المعلومات عديمة المعنى.

* المبدأ الخامس: العواطف والانفعالات والدوافع تؤثر على نشاط وكفاءة معالجة المخ للمعارف والمعلومات فالتعلم ليس عملية بسيطة، وإنما نحن نتعلم متاثرين ومحظيين في تعليمنا بعواطفنا وانفعالاتنا ودوافعنا، وحالاتنا العقلية التي تقوم عليها توقعاتنا وتحيزاتنا الشخصية، وميولنا وتقديرنا لذواتنا وحاجاتنا وميولنا ، ومن ثم لا يمكن فصل المعرفة عن العواطف أو الانفعالات أو الوجдан.

* أغفل بعض علماء علم النفس المعرفي قضية الآثار الانفعالية والوجودانية على قوى ووظائف وكفاءة النشاط العقلي المعرفي، بدءاً بالتدخلات المعرفية وصيغ وصور استدلالها، مروراً بعمليات معالجة وتجهيز وتخزين، واشتقاق، وتوسيف، وتسكين المعلومات، وانتهاءً بكافة النواتج المعرفية، وأبرزها الكتابات، والاختراعات ، والابتكارات، وحل المشكلات.

* يعرف الانفعال أو الوجدان بأنه خبرة شعورية تعبّر عن نفسها في عالم المشاعر وال العلاقات الشخصية، وتفسير وجوداني للأشياء التي تمثل معانٍ خاصة لدى الفرد، ومن ثم فهي خبرات ذاتية مركبة تنطوي على تداخل لمختلف أبعاد الشخصية : الجسمي والمعرفي والعقلي مكونة مدركات ذاتية تؤثر على كافة أنماط الاستجابات التي تصدر عنه.

* الذين يرون باستقلال الانفعال أو العاطفة أو الوجدان عن المعرفة، يقيمون رؤاهم على افتراضات مؤداها: إننا غالباً نصدر أو نقيم أحکاماً انفعالية أو وجودانية أو عاطفية حول الناس والأشياء والموضوعات، مع قلة المعلومات المتوفرة لدينا عنهم ، فضلاً عن أن استجاباتنا وردود أفعالنا هي استجابات مبنية

على مجرد انطباعات أولية تعكس مدى تأثيرنا من حيث الدرجة والنوع والاتجاه، ما بين الإيجابية والسلبية، وهذه الاستجابات تحدث على الرغم من عدم توفر أية معلومات أو معرفة عن موضوع الانطباع.

* تشير الدراسات والبحوث التي أجريت حول نظريات التجهيز الانفعالي إلى أن هناك خمسة انفعالات أو عواطف أساسية هي: السرور أو السعادة Happiness: وتحدث عندما يتم إحراز تقدم ملموس حول ما هو مستهدف. والقلق Anxiety: عندما تتعرض أهداف الفرد للتهديد أو المغوفات، والآلام أو الحزن Sadness: عندما يتتأكد أن الهدف أو الأهداف الحالية لا يمكن تحقيقها. والغضب Anger: عندما تواجه الأهداف المرجوة بالإحباط أو العقبات، والامتعاض Disgust: عندما ينحرف الهدف أو الأهداف المرجوة عن مسارها المخطط.

* تفترض نظرية الشبكة لباور أن الانفعالات أو العواطف هي وحدات تترابط في شبكة من المعاني مع العديد من الوصلات للارتباط بالأفكار ideas والمعلومات والمعارف، والأنظمة الفسيولوجية physiological systems، والعصبية، والأحداث events والأنمط التعبيرية expressive patterns.

* تؤثر الحالة المزاجية mood state وقت الاسترجاع وتؤدي إلى تنشيط الطرفيات الانفعالية أو الوجاذبية الملائمة، حيث تنتشر أو تتوزع هذه التنشيطات إلى الطرفيات المرتبطة بها. فإذا كان هناك توافق بين الحالة المزاجية عند التعلم والحالة المزاجية عند الاسترجاع، فإن هذا يؤدي إلى تنشيط الطرفيات التي تستثير الفقرات أو الوحدات المعرفية المراد تذكرها أو استرجاعها، ومن ثم تقود إلى تعاظم الاسترجاع وزيادته أو تفعيله.

* وعموماً نحن نرى أن المبادئ التالية تحكم العلاقة بين الذاكرة أو التذكر من ناحية، والحالة المزاجية من ناحية أخرى:

- يكون معدل التذكر أعلى عندما تتوافق الحالة المزاجية عند التعلم أو الاكتساب مع الحالة المزاجية عند الاسترجاع أو التذكر،

- يكون معدل التذكر أعلى عندما تكون الحالة المزاجية إيجابية: السرور أو السعادة منها في ظل الحالة المزاجية السلبية: الحزن أو اليأس أو الإحباط.

- يكون معدل تذكر الناس للمواد المشبعة بعناصر ولمسات شخصية، أعلى من معدل تذكر المواد المحايدة أو التي تفتقر إلى مثل هذه العناصر.

الوحدة التاسعة

**دينامية التكوين العقلي المعرفي
وتجهيز المعلومات "منظور وظيفي"**

الفصل السابع والعشرون: المنظور динами
للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات
الفصل الثامن والعشرون: دينامية التقوين العقلي
المعرفي وتجهيز المعلومات للخبراء المبدعين

الفصل السابع والعشرون

المنظور الدينامي للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات

- مفهوم المنظور الدينامي
- نظرية عمليات المعالجة المعرفية الانتباهية التزامنية التتابعية التخطيطية PASS
 - * المنطقات الأساسية لنظرية PASS
 - * الوحدات الوظيفية لنظرية عمليات المعالجة المعرفية PASS
 - * العمليات: الانتباهية والتزامنية والتتابعية و التخطيطية
 - * الفروض التي تقوم عليها نظرية PASS
- المنظور الدينامي ونظرية العقل المنجز
- مفاهيم نظرية العقل المنجز
- خصائص التقوين العقلي في ظل نظرية العقل المنجز
- دلالات الخصائص المفاهيمية للعقل المنجز
- الافتراضات التي تقوم عليها نظرية العقل المنجز
- أنماط النشاط العقلي في ظل نظرية العقل المنجز
- التمايز والتكامل بين الذكاء والابتكارية للعقل المنجز
- دور وأهمية الدافعية في تجهيز المعلومات للعقل المنجز
- دور الدافعية في الضبط الذاتي لآلية عمل العقل المنجز
- الخلاصة

الفصل السادس والعشرون

المنظور الدينامي للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات

مفهوم المنظور الدينامي للنشاط العقلي والافتراضات التي يقوم عليها

يشير المفهوم الدينامي للتقوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات إلى الطبيعة التكاملية التفاعلية المتغيرة للتقوين البيولوجي العصبي، والعقلي المعرفي، والانفعالي الدافعي للإنسان، في استجاباته للمحددات البيئية.

يمثل المنظور الدينامي للنشاط العقلي المعرفي أكثر نظريات التقوين العقلي حداثة ومصداقية من حيث الإطار الفلسفى الذى ينطلق منه، والافتراضات التي يقوم عليها، وهى:

- وحدة التقوين البيولوجي العصبي، والعقلي المعرفي، والانفعالي الدافعي، للإنسان، ومن ثم فإن الأداء العقلي المعرفي هو نتاج لتفاعل الدينامي بين هذه الأبعاد أو المحددات، وهذه الدينامية في التأثير والتاثير، ومن ثم الأداء، ليست ثابتة أو ساكنة في مدخلاتها ، وعملياتها، ونواتجها وفي علاقتها بالمحددات البيئية.

- يشكل الأداء العقلي المعرفي انعكاساً لتفاعل الحي المستمر للإنسان مع المحددات البيئية الدائمة التغير، المتباينة الإيقاع ، ومن ثم فإن الدينامية في الأداء العقلي المعرفي تتضمن على عدة مصادر تحكمها ، هي:

١. المحددات التكوينية للفرد (البيولوجية العصبية، والعقلية المعرفية، والانفعالية الدافعية).

٢. المحددات البيئية المدركة.

٣. التفاعلات البيولوجية والمعرفية والوجودانية ، القائمة، المستدلة، والمشتقة.

- بات من الصعب نظرياً، ومن غير المقبول منهجاً معالجة كل من هذه المحددات، بمفرز عن المحددات الأخرى المتفاعلة معها، إن لم تكن العاملة مع بعضها البعض، في إطار تكاملي متسق ومتناجم.

وقد تبنت العديد من النظريات الحديثة هذا المنحى؛ ومنها:

*نظريّة عمليات المعالجة الانتباھيّة التزامنيّة التتابعية التخطيطيّة PASS

*نظريّة العقل المنجز ثلاثيّة الأبعاد.

وسنعرض خلال هذا الفصل لكل من هاتين النظريتين بشيء من الإيجاز.

* نظرية عمليات المعالجة الانتباهية التزامنية التتابعية التخطيطية Planning, Attention, Simulation & Successive PASS

انطلقت نظرية PASS لعمليات المعالجة المعرفية من تصور لوريا Luria (١٩٠٢-١٩٧٧) للعمليات الفسيولوجية والعصبية كتنظيم أساسى للأداء الوظيفي المعرفى ويعتبر لوريا Luria من العلماء الذين لهم أثروا على علم النفس العصبى وعلم النفس بصفة عامة، والنشاط العصبى العقلى المعرفى الوظيفي بصفة خاصة.

وقد اهتم بالتنظيم الوظيفي لمخ الإنسان وعلاقته بالأنشطة العقلية والمعرفية، وهذه التنظيمات الفسيولوجية التي تشكل أساس الأنشطة العقلية المعرفية تقوم على أساس علم وظائف الأعضاء العصبى وعلم النفس العصبى من ناحية، ونظرية فايجوتسكي Vygotsky (١٩٦٢) من ناحية أخرى.

وتمثل نظرية عمليات المعالجة الانتباهية التزامنية التتابعية التخطيطية PASS للذكاء إحدى النظريات المعرفية الحديثة المعاصرة، التي تتبع مدى واسعا من الاستجابات عبر الوسائل المعرفية، مع التركيز على عمليات المعالجة المعرفية أكثر من الناتج. broad range of cognitively mediated responses to a problem with an emphasis on process rather than product.

- فالعمليات الانتباهية تمكن الفرد من الاختيار الفضدي للمثير الهدف، في المشكلة موضوع الحل أو المعالجة، بينما تتجاهل المثيرات الأخرى غير المتعلقة.
- وعمليات المعالجة التزامنية Simultaneous، تشير إلى التجهيز أو المعالجة التزامنية المتعددة الأبعاد والآليات لمعطيات المشكلة المترابطة بينها، و المتقابلة تزامناً.
- بينما تشير عمليات المعالجة التتابعية Successive، إلى التجهيز والمعالجة التقدمية على نحو خطى تابعى للمشكلة موضوع المعالجة (استراتيجية العمل إلى الأمام).
- والمكون الرابع في نظرية PASS هو عمليات المعالجة التخطيطية Planning Process، والتي توجه العمليات الثلاث الأخرى من خلال توليد وتعزيز الاستراتيجيات (Das et al, 1994)، ونحن نرى أن هذه العمليات يغلب عليها أن تكون عمليات توليفية توظيفية للمدخلات والعمليات، وصولاً للنواتج المستهدفة.

المنطلقات الأساسية لنظرية PASS

لأهمية نظرية PASS والأسس التي قامت عليها، ولتميزها بدرجات عالية من الصدق البصري أو التكويني، والصدق المحكي والصدق التنبئي في قياسها للقدرات المعرفية، نعرض هنا لأهم الافتراضات التي قامت عليها :

أولاً : يعتقد أصحاب النظرية (Naglieri & Das, 1997a, b, Naglieri, 1999)، أن أي اختبار للقدرات العقلية يجب أن يقوم على نظرية واضحة ومتسقة تنبئ من فهم جيد لوظائف العمليات النفسية الأساسية للمخ.

First, we believed a test of ability should be based upon a clearly articulated theory that comes from and understanding of basic psychological functions of the brain.

ثانياً : أي نظرية للعمليات المعرفية الأساسية يجب أن توفر معلومات للمستخدم عن تلك القدرات النوعية المحددة التي ترتبط بالنجاح الأكاديمي، والنجاح في العمل، والصعوبات التي تحول دون ذلك، وأن تنتهي على تشخيص فارقى، وتقدم التوجيه لاختيار أو انتقاء البرمجة الفعالة للتدخل.

Second, a theory of basic cognitive processes should inform the user about those specific abilities that are related to academic and job successes and difficulties, have relevance to differential diagnosis, and provide guidance to the selection and/ or development of effective programming for intervention.

ثالثاً: أن القدرات الإنسانية يمكن أن تقوم جزئياً بالتحليل العاطلي ولا تنبع عنه.

Third, the theory of human abilities can be partially evaluated by, but not discovered through factor analysis.

رابعاً : أن أي اختبار للتجهيز أو المعالجة المعرفية يجب ينبع من نظرية معرفية، يتم على أساسها، و لا يكون مجرد مسيرة لمداخل سابقة لقياس الذكاء.

Fourth, a test of cognitive processing should follow closely from the theory of cognition on which it is based and not be constrained by previous approaches to intelligence.

وعلى هذا فقد أعدت بطارية اختبارات CAS انطلاقاً من نظرية PASS بعد العديد سنوات من البحث التجاري لتقويم الاختبارات التي أعدت لأطفال المدى العمري ٥-١٧ سنة. (Das,Naglieri&Kirby,1994;Naglieri& Das, 1997b).

خامسياً : التأكيد الأساسي للنظرية هو الجمع بين خاصيتين، هما :

- أن قياس العمليات النفسية يجب أن يقوم على استجابات خاضعة للملاحظة والحكم الموضوعي.
- أن هذا القياس يصبح غير ذي معنى ما لم يقبل التفسير تحت لواء البناء أو الأساس النظري الذي انطلق منه.

كما تفترض هذه النظرية ما يلى:

- أن نمو الوظائف العقلية المعرفية نتاج مشترك للتركيبات الطبيعية العصبية والبيئية، والاجتماعية للفرد.
- أن الوظائف العقلية المعرفية العليا للأفراد مثل التفكير تشمل التحدث واللغة ، لها أصولها العصبية ، والمعرفية، والاجتماعية، والبيئية،
- أن دمج العمليات العقلية المعرفية مع التركيبات أو التنظيمات الفسيولوجية العصبية يعكس الطبيعة التكاملية لهذه التنظيمات في علاقتها بالنشاط العقلي المعرفي. (Naglieri & Warrick, 1993)

وقد كانت نظرية العمليات المعرفية تعرف بأنها نموذج لمعالجة المعلومات مشتق من دراسات لوريا، ثم وصفت بأنه نموذج تكامل عمليات تجهيز ومعالجة المعلومات، قبل أن تأخذ مسماها الحالي: نظرية عمليات المعالجة المعرفية PASS.

الوحدات الوظيفية لنظرية عمليات المعالجة المعرفية PASS

طبقاً لدراسات لوريا (1966، 1973، 1980)، فإن المعالجة العقلية المعرفية للنشاط العقلي المعرفي تتشتمل على ثلات وحدات وظيفية، تتكامل فيما بينها وظيفياً بهدف إنتاج السلوك، وأن تفاعل هذه الوحدات الوظيفية أمر ضروري لأي نوع من أنواع النشاط العقلي المعرفي. (Das; Naglieri; Kirby, 1994.p.12).

الوحدة الوظيفية الأولى: "الوحدة العصبية لاستثارة النشاط العقلي المعرفي" ويرى المؤلف أنه يمكن أن نطلق عليها "الوحدة العصبية لاستثارة النشاط العقلي المعرفي"

حيث يذكر لوريا أن الوحدة الوظيفية الأولى تعد مسؤولة عن تنظيم إيقاع القشرة المخية وتحافظ على الانتباه، وترتبط بجذع المخ، والدماغ الأوسط، والمناطق الوسطى، في نصفي المخ الكرويين.

وتمثل هذه الوحدة قاعدة العمليات العقلية المعرفية لأنها تحافظ على وجود حالة مناسبة من الاستثارة العقلية المعرفية النشطة ممثلة في العمليات الانتباهية، التي:

• تسمح للفرد بتلقي وتحليل المعلومات، والاستجابة لظروف البيئة، وتحقيق المستوى المناسب من اليقظة اللاحائية أو القشرية المثيرة للانتباه.

• تعد شيئاً ضرورياً وأساسياً من أجل الاستجابة الفعالة للبيئة، وللتمييز بين المثيرات، وتنشيط وتفعيل الوحدتين الوظيفيتين الثانية، والثالثة.

كما تعد الوحدة العصبية لاستئارة النشاط العقلي المعرفي مهمة لكل العمليات العقلية المعرفية، لأنها تسمح بتركيز الانتباه، وتحقيق حالة معينة من اليقظة العقلية، وبالتالي يمكن من استقبال وتجهيز ومعالجة المعلومات على نحو فعال.

ومن المسلم به أن الحفاظ على مستوى مناسب من الاستئارة والانتباه، يلعب دوراً شديداً الأهمية في كفاءة النشاط العقلي، بحيث يتتيح الفرصة لبأورة الانتباه وعدم تعرض عمليات المعالجة التزامنية والتتابعية للتداخل من عدد كبير أو ضئيل من مشتتات الانتباه.

لذلك فإن عدم كفاءة الوحدة الوظيفية الأولى "الوحدة العصبية للاستئارات العقلية المعرفية" تؤدي إلى صعوبة في عمليات المعالجة التزامنية والتتابعية والتخطيطية، عند الاستجابة للمثيرات (Das; Naglieri; Kirby, 1994p.8-10).

الوحدة الوظيفية الثانية:

ويمكن أن نطلق عليها: "وحدة تحليل وتصنيف وتنظيم المعلومات للتجهيز والمعالجة" حيث تقوم الوحدة الوظيفية الثانية بتلقي وتحليل وتخزين وتصنيف المعلومات، من خلال العمليات التزامنية والتتابعية، ويتم تنظيم وظائف هذه الوحدة عصبياً من خلال الفصوص المخية: الخلفي، والجداري، والصدغي، الواقعة أمام الشق المركزي للمخ.

والوحدة الوظيفية الثانية تعمل اعتماداً على العمليات التزامنية والتتابعية، وتتميز بطريقة هرمية إلى مكونات أقل عمومية، تكون مسؤولة عن تلقي وتصنيف وتسجيل المعلومات الحسية، وتحليل وتركيب وتنظيم ودمج وتوليف المعلومات.

ويذكر لوريما (1966) أنه توجد أدلة قوية للتمييز بين اثنين من الأشكال الأساسية للأنشطة العقلية المعرفية التكاملية في القشرة المخية، تتعكس من خلالها مدركات الفرد للجوانب المختلفة للعالم الخارجي.

وهذان النوعان من العمليات التزامنية والتتابعية ، يرتبطان بمكونات عصبية مختلفة، فالعمليات التزامنية ترتبط بالأجهزة البصرية والسمعية والحركية، أما العمليات التتابعية فترتبط أساساً بالجهاز الحركي من ناحية، وبالجهاز السمعي من

ناحية أخرى، وفضلاً عن ذلك فكلا النوعين من عمليات المعالجة المعرفية ينطويان على ترابطات ووصلات وعلاقات عصبية متبادلة (Naglieri & Warrick, 1993).

الوحدة الوظيفية الثالثة:

ويمكن أن نسميتها: "الوحدة العصبية لهندسة وبرمجة النشاط العقلي المعرفي"

وهذه الوحدة هي التي تسمح للفرد بتكوين خطط عمل، وتنفيذها، والتتأكد من فعاليتها، ويتم تنظيم وظائف هذه الوحدة من خلال الفص الجبهي، لاسيما منطقة مقدمة الجبهة، وتعتبر هذه الوحدة مسؤولة عن البرمجة والتنظيم والتحقق من كفاءة وأدوات النشاط المعرفي، وتحتل هذه الوحدة ثلث مخ الإنسان، وفيها تتم العمليات العقلية المعرفية العليا الأكثر تعقيداً التي تميز الإنسان عن سائر الكائنات الأخرى.

ومن خلال هذه الوحدة يقوم الإنسان بتشكيل الخطط لأفعاله، وتقديم أدائه، وتنظيم سلوكه المبني على هذه الخطط والبرامج، وبالتالي فالوحدة الوظيفية الثالثة (التخطيطية) الوحدة العصبية لهندسة وبرمجة النشاط العقلي المعرفي" مهمة للنشاط العقلي المعرفي وذلك لارتباطها بالوحدة الوظيفية الأولى، من خلال استقبال وإرسال الرسائل المنشطة أو المثبتة لانتقال وتجهيز ومعالجة المعلومات.

ومن ثم فهي تلعب دوراً أساسياً في تنظيم حالة النشاط العقلي المعرفي وتغييره، اعتماداً على الروابط والوصلات العصبية المتبادلة بين منطقة مقدمة الجبهة، والأجزاء الأخرى من القشرة المخية، واللحاء، ومناطق أخرى في مؤخرة الرأس.

وبسبب هذا العدد الكبير من العلاقات والصلات المتبادلة، فإن الوحدة الوظيفية الثالثة لها تأثير كبير على الأنشطة العقلية المعرفية لعمليات الوحدة الوظيفية الثانية (التزامنية، التتابعية)، وكذلك لعمليات الوحدة الوظيفية الأولى (العمليات الانتباهية) (Naglieri et al., 1990).

المفهوم الحديث لنظرية عمليات المعالجة المعرفية PASS

تتميز نظرية المعالجة المعرفية في أربع عمليات متمايزة ومتكاملة ، هي:

أولاً: عمليات المعالجة الانتباهية

تتطلب مهام الانتباه أن يقوم الفرد من خلال عمليات المعالجة الانتباهية، بالتركيز المقصود الانتقائي تجاه مثير أو مثيرات معينة، وفي نفس الوقت يكبح استجاباته للمثيرات المشتقة، بحيث ينتهي الفرد ما يستثير انتباهه من موضوعات (Naglieri & Gotlling, 1997).

وتعد العمليات الانتباهية أساس عمليات المعالجة الذهنية البشرية، فهي تحافظ بحالة من الاستثارة التي تسمح للفرد بالتركيز، وخاصة بتوجيه الاهتمام لمثيرات دون أخرى، وعند وصول الانتباه إلى مادة من حيث الدرجة والقصد والجهد، يستطيع الفرد أن يستقبل، ويخطط، ويعالج المعلومات بكفاءة وفعالية، ويستجيب للهندسة والبرمجة العقلية المعرفية النشطة، بطريقة منظمة وانتقائية. ولذلك فإن فاعلية العمليات الانتباهية تؤثر على عمليات المعالجة التزامنية والتتابعية والتخطيطية.
(Naglieri&Johnson, 2000)

ويؤكد داز وأخرون أن عملية استثارة الوحدة الوظيفية الأولى الوحدة العصبية لاستثارة النشاط العقلي المعرفي تعد مهمة لأنها تتيح الفرصة لحدوث الانتباه الإرادى الانتقائى الذى يخضع غالباً للتحكم الإرادى، إلا أنه يتأثر باستثارة القشرة المخية. ويمكن تصنيف الانتباه إلى نوعين:

الانتباه الانتقائى: يعني تركيز الفرد على المثيرات وثقة الصلة بموضوع الانتباه وتجاهل المثيرات الأخرى التي لا ترتبط بموضوع الانتباه.

الانتباه الموزع: يعني مدى إمكانية أداء أنشطة متباينة دون انخفاض في مستوى الكفاءة.

ثانياً: عمليات المعالجة التزامنية

هي مجموعة من الأنشطة العقلية المعرفية التي تعالج بكفاءة وفاعلية مجموعات متباينة، ومعقدة من المثيرات على نحو تزامني، بحيث تعكس عمليات المعالجة السرعة والدقة والكفاءة في عمليات التجهيز، وتعبر عن المستوى العقلي الوظيفي للفرد في استجابته للموقف المشكل .

وتحدث المعالجة التزامنية على أنماط مختلفة من المستويات المفاهيمية أو الإدراكية أو عمليات الذاكرة. ومن ثم فإن جوهر عملية التزامن هو أن مكونات أو أجزاء أو أنماط من المثيرات يتم معالجتها على نحو تزامني متعدد الأبعاد، ويمكن بحث ودراسة مهام التزامن من خلال إمعان النظر بأجزاء وعناصر النشاط أو المهمة موضوع المعالجة (Naglieri & Das, 1990). فعملية التزامن تشمل: دمج، وتوحيد، وتوليف، وتكامل المثيرات في علاقتها بآليات النشاط العقلي المعرفي.

وتعبر عمليات المعالجة التزامنية عن نفسها عندما يقوم الفرد بمعالجة العلاقات المنطقية الخاصة بالقواعد اللغوية (مثلاً: ابن عم الأب و أخو جد الابن). كما أن المهام اللفظية المتزامنة قد تشمل توجيهات مثل "رسم دائرة تحت المربع الذي على

يمين عالمة التقاطع في أعلى المثلث" ، ففي مثل هذه الحالات يعالج الفرد العلاقات والأشكال بين الدائرة والمربع، وعلامة التقاطع، وذلك بناء على الترتيب المكاني لها. من خلال البنية المنطقية للقواعد اللغوية في العبارة، وذلك يتطلب الربط بين الأجزاء التي تتكون منها المهمة، وهو ما تتطلبه عمليات المعالجة التزامنية.

(Das; Naglieri; Kirby, 1994,p.15-16)

ثالثاً: عمليات المعالجة التتابعية

تعمل عمليات المعالجة التتابعية على معالجة المثيرات في تسلسل معين، يتم من خلاله تنظيم العناصر في شكل تسلسلي، وبينما تترابط العناصر مع بعضها البعض بأساليب مختلفة في عمليات التزامن ، تترابط العناصر في عمليات المعالجة التتابعية من خلال علاقات تتابعية أحادية الاتجاه.

فمثلاً يحتاج الأفراد إلى تتابع الحركات المطلوبة لمهارة مثل الكتابة، لأن ذلك النشاط يتطلب سلسلة من الحركات التي تتتابع مع بعضها البعض في ترتيب محدد أحادي الاتجاه. وفي المراحل الأولى لتكوين الحركة المرتبطة بالمهارة، تتشكل كل رابطة متتابعة كوحدة منفصلة، وقد يمكن تدريسيها خطوة محددة في سلوك أوسع نطاقاً، وعندما يصبح كل جانب من تلك الجوانب آلياً ، عندئذ فقط يمكن أن يؤدي المثير المبدئي في السلسلة إلى التنفيذ الآلي للحدث التابعي باكمله (Das; Naglieri; Kirby, 1994,p.8-10)

وفي مجال اللغة، فالأنشطة والأعمال التي تتضمن المعالجة التتابعية، تتطلب من الشخص أن يدرك بطريقة خطية تتابعية، دون ضرورة للترابط الداخلي للأجزاء، فعلى سبيل المثال: العمليات التتابعية تستخدم لفهم العبارة التي تقول: "في رمضان يمسك المسلمون عند بزوغ الفجر" من فهم وإدراك ترتيب الكلمات، كما أن عملية التتابع مطلوبة في ترديد الكلمات أو الأرقام في نظام صحيح، مثل مهام وأنشطة الأرقام من ٩-١ (Naglieri & Johnson, 2000).

ويشير "Das وأخرون" إلى أن هناك أدلة تثبت بأن عمليات المعالجة التزامنية والتتابعية تستخدمان في اكتساب المعلومات وتخزينها واسترجاعها، بحسب متطلبات المهمة، وليس بسبب صياغتها، أو أسلوب التقديم، أو محتوى المهمة (Naglieri & Das, 1990).

كما أوضح "Das وكيمنز وأخرون" أن المهام السمعية والبصرية تشتمل على التجهيز والمعالجة التتابعية.

وتسهم عمليات المعالجة التزامنية والتتابعية بمكونات مختلفة في استخدام اللغة، كما أن فهم بناء الجملة يشتمل على إدراك العلاقات المتسلسلة بين كل كلمة والكلمة التي تليها، اعتماداً على عمليات المعالجة التتابعية، كما يتطلب فهم معنى الجملة استخدام عمليات المعالجة التزامنية (Das; Naglieri; Kirby, 1994,p.17).

رابعاً: عمليات الوحدة العصبية لهندسة وبرمجة النشاط العقلي المعرفي " (العمليات التخطيطية).

إن عملية التخطيط تتبع للفرد تكوين خطط عمل وتنفيذها، وبعد ذلك تقييم مدى فعالية وقوة وكفاءة الخطط الموضوعة. وتعتمد عمليات الوحدة العصبية لهندسة وبرمجة النشاط العقلي المعرفي (التخطيط) على الوحدة الوظيفية الثانية: وحدة تحليل وتصنيف وتنظيم المعلومات للتجهيز والمعالجة، كم تعتمد على الوحدة الوظيفية الأولى: الوحدة العصبية لاستثارة النشاط العقلي المعرفي، للوصول إلى درجة انتباه مناسبة من خلالها يستطيع الفرد تطوير خطط العمل، وفحص ودراسة الأداء وتنظيم السلوك، حتى يتمثل السلوك لهذه الخطط. ثم مقارنة نتائج هذه الأعمال مع الفرض الأصلي، وبالتالي يقوم بإجراء التعديلات والتصحيحات للأخطاء التي قد تحدث.

ويشير لوريا ١٩٧٣ إلى أن الوحدة الوظيفية الثالثة"التي أطلقنا عليها: عمليات الوحدة العصبية لهندسة وبرمجة النشاط العقلي المعرفي" هي المسئولة عن وضع الخطط والأنشطة العقلية المعرفية الازمة لها مثل التحكم أو السيطرة المعرفية، واستثارة البواعث والدوافع، وتنظيم الأعمال الإرادية، والوظائف اللغوية، وغيرها.

وتعتبر عمليات الوحدة العصبية لهندسة وبرمجة النشاط العقلي المعرفي (التخطيط) جوهر ذكاء الإنسان لأنها تتضمن الرغبة والميل نحو توجيه الأسئلة الجديدة، وحل المشكلات، والتوجيه والرقابة الذاتية، وكذلك استخدام وتطبيق عمليات الانتباه والتراسن والتتابع (Naglieri et al., 1990).

العلاقة بين عمليات المعالجة المعرفية في نظرية PASS
تتكامل وتتبادل عمليات المعالجة المعرفية في نظرية PASS، وفي نفس الوقت تختلف فيما بينها من الناحية الوظيفية، حيث:

- تعتمد هذه العمليات على القاعدة المعرفية المترافقه من الناحية الوظيفية،
- تعتمد هذه العمليات على القاعدة المعرفية المترافقه للفرد من التعلم السابق،
- تتفاعل عمليات المعالجة المعرفية: الانتباهية والتزامنية والتتابعية والتخطيطية منتجة التعلم واكتساب المعرفة الجديدة (Naglieri& Das, 1990).

- تعد العمليات المعرفية الانتباهية والتزامنية والتابعة والتخطيطية ذات طبيعة ديناميكية تتفاعل فيما بينها، بحيث تستجيب لخبرات وتجارب الفرد،
- تتعرض للتغيرات النمائية، وتشكل نظاماً متواحداً متكاماً، ويتبصر لنا من خلال عمليتي الانتباه والتخطيط المتبدال القائم على التفاعل فيما بينهما، وفي نفس الوقت هناك تمايز وأختلاف وظيفي وسيكولوجي. (Naglieri et al., 1990).

فالفرد لا يمكنه الوصول لخطط عمل ودراسة الأداء وتنظيم السلوك بما يتوافق مع تلك الخطط، ومن ثم مقارنة نتائج تلك الأعمال مع الهدف الأصلي وذلك لتصحيح أخطائه، دون الوصول لحالة انتباه مناسبة، يتم من خلالها تقديم فرص التعلم للفرد، وتوظيفها بشكل صحيح، وذلك بالاستعانة بالقاعدة المعرفية لديه. فالتعلم السابق أساس المعالجة الحالية. (Das; Naglieri; Kirby, 1994)

كما أن المعلومات المطلوب معالجتها قد تصل من خلال أدوات الاستقبال لدى الإنسان كالعينين والأذنين والجلد وحركات العضلات.. الخ في طريقة متتابعة ومتزامنة في وقت واحد. فالمعلومات الصوتية غالباً ما تقدم بطريقة متتابعة، في حين أن المعلومات البصرية تقدم بطريقة متزامنة (Naglieri, 2000).

ويعتقد العديد من الباحثين ومنهم Naglieri & Das, 1999، أن صدق اختبارات القدرات العقلية يمكن أن يتحسن إلى درجة عالية، إذا اعتمدت في إعدادها على نظرية أو نظريات تمتد إلى ما وراء المفاهيم السابقة للذكاء.

كما يرى Das, Nalgieri & Kirby, 1994، أن التقدم في مجال قياس الذكاء الإنساني لا يمكن تحقيقه لو إنجازه إذا اقتصرت هذه التحسينات على مراجعة الاختبارات القديمة أو مفاهيم المهام التي تضمنتها الاختبارات والمقاييس التقليدية.

ومن ثم يجب أن تكون حريصين على التوسيع في مفهوم الذكاء والامتداد به إلى مهام عقلية أشمل وأعمق، وصولاً للاختبارات التي تقيس هذا المفهوم.

ومن البطاريات التي شملت العمليات التزامنية والعمليات التتابعة كأساس لقياس الذكاء بطارية اختبارات كوفمان لذكاء الأطفال. Kaufman Adolescent and Adult Intelligence Test(KAIT)(Kaufman & Kaufman, 1983, 1993).

ولذا يمكن القول أن نظرية كوفمان لقياس الذكاء اتفقت مع PASS في هاتين المجموعتين من العمليات، حيث ترى هذه النظرية أن العمليات التخطيطية والانتباهية لدى الأطفال المستهدفة قياس ذكائهم لا تزال في طور النمو ومن ثم لم تتضمن بعد.

ونحن نتفق في هذا مع نظرية كوفمان، خاصة في مرحلة الطفولة المبكرة ، حيث يصعب توجيه الانتباه أو التحكم فيه من ناحية ، كما يصعب التخطيط وظيفيا للعمليات المعرفية التزامنية والتتابعية من ناحية أخرى. KABC belief that attentional and planning processes are undeveloped in children.

وقد بدأت اختبارات "كوفمان" لذكاء المراهقين والبالغين باختبارات العمليات التزامنية والتتابعية، لكنها طورت الاختبارات الأخيرة ودعمتها بالإطار العام للذكاء السائل والمتباور (Gf-Gc)، ومن الطبيعي أن يرتب هذا بعض المشكلات المنهجية المتعلقة بتكامل المنظورين السيكومترى والمعرفي للقياس (Flanagan, 1995).

وقد تبنى نظام التقدير/التقويم المعرفي Cognitive Assessment System (CAS; Naglieri & Das, 1997) الذي تم تطويره منذ اكثر من عقد، نظرية PASS الكاملة كإطار عام له.

وهنا يمكن ملاحظة اتفاق كل من نظام التقويم المعرفي واختبارات كوفمان لذكاء الأطفال والكبار على العمليات التزامنية، والتتابعية كمكونات لذكاء من منظور معرفي دون العمليات الانتباھية والعمليات التخطيطية التي تشكل بعدين في PASS.

ويؤكد مؤلفو نظام التقدير المعرفي CAS أن الفرق الأساسي بين CAS واختبارات الذكاء الأخرى هو أن (CAS) يقيس العمليات المعرفية Cognitive Processes بدلاً من القدرات العقلية Mental abilities. التي تقام في إطار سيكومترى يقوم على التحليل العاملى لدرجات اختبارات المتغيرات الخاضعة للقياس.

ويشير عدد من الدراسات إلى وجود دلالات جيدة على الصدق البنائي والمحكى والتثبت لـ CAS، ومن هذه الدراسات : دراسة / Kranzler & Keith, 1999/ Kranzler & Weng, 1995/ Naglieri, 1999/ Anastasi & Urbina, 1997.

وقد اتفقت هذه الدراسات على عدد من المحددات التي تم التوصل إليها من خلال قيام Kranzler & Keith, 1999 بتحليل عاملى توکیدي Confirmatory factor analyses على النحو التالي:

١. تقيس بطارية اختبارات CAS المعرفية نفس المكونات بالنسبة للأطفال والمرأهقين ذوى المدى العمري ٧-٥، ٧-٨، ١٧-٨ سنة.
٢. جاء نموذج PASS المبني على الاختبارات المرتبطة، ملائما تماما للبيانات المقنة على أطفال المدى العمري ٧-٥، ٧-٨ سنة، أكثر من النموذج المبني على الاختبارات غير المرتبطة.

٣. جاءت نتائج نموذج PASS، أكثر ملاءمة من نموذج PA(SS)، الذي اقترحه Kranzler & Weng, 1995، وبالمثل كانت العوامل الناتجة من نموذجي PA(SS) أقل ملاءمة (ضعف) من العوامل الناتجة عن نموذج PASS.
٤. كان نموذج PASS ونموذج الترتيب الهرمي الثالث للعوامل ملائماً لبيانات التقنيين المتعلقة بأطفال المدى العمري ٥-٧، ٨-١٧ سنة.
٥. كان نموذج عوامل الدرجة الثالثة أكثر اقتصاداً من نموذج PASS، ومن ثم يجب قبوله.
٦. جاءت نوعية العوامل المتعلقة بـ PASS غير كافية و أقل قابلية للتفسير .
٧. جاءت الاختبارات الفرعية لمقاييس CAS المتعلقة بالتخطيط والانتباه والتزامن والتتابع،أكثر فاعلية حيث صممت للعمليات المعرفية الأساسية التي تسمح للأطفال والكبار بتوظيفها في مختلف المواقف. Basic psychological processes (Naglieri, 1999, Naglieri & Das, 1997a).
- ٨- أن العمليات المعرفية التي تقيسها PASS ترتبط ببعضها البعض ارتباطات بيئية interrelated، منتجة تكوينات تفاعل مع البنية المعرفية للفرد ومهاراته.

المنظور الدينامي للنشاط العقلي المعرفي

نظريّة العقل المنجز Motivated Mind Theory

انبعثت نظرية العقل المنجز من العديد من الانتقادات التي وجهت إلى المنظور التقليدي الاستاتيكي للذكاء، حيث يتفق معظم المربيين وعلماء النفس اليوم على أن النشاط العقلي يجب أن يتسع ليشمل ما هو أبعد من المحددات السيكومترية الاستاتيكية، والمحددات المعرفية لقياسه ومن هؤلاء (Katzko&Monks, 1995; Sternberg, 1986).&Davidson, 1986)

وفي إطار هذه النظرية اقترح Renzulli, 1978، مفهوم الحلقات الثلاث للعقل المنجز، الذي يتحدد في ضوء التفاعل الدينامي بين ثلاثة محددات أساسية، هي :

- القدرة العقلية العامة, intellectual ability,
- والابتكارية، creativity
- والدافع للإنجاز achievement motivation

و هذا التناول المتعدد الأبعاد للأداء العقلي، قد وضع المربيين والباحثين وعلماء النفس أمام فرضية أساسية مؤداها أن القدرة العقلية العامة ضرورية، لكنها ليست كافية للأداء العقلي المتميز.

وأكثر من هذا، فإن المنظور الدينامي للنشاط العقلي يرى أن نظريات الذكاء التي تجاهلت أو أهملت دور الابتكارية، والدافع التي تقف خلف الأداء العقلي المعرفي على المهام، تكون قد تغاضت عن أهم العناصر أو العوامل التي تقف خلف تفعيل الذكاء، وتنشيطه، واستثارته إلى الحد الأمثل للاستثارة العقلية المعرفية .(Feldhusen, 1986; Renzulli, 1978-1986).

وفي هذا الإطار تأتي نظرية العقل المنجز theory of motivated mind، أو Rea, 1993, 1994, 1995, 1997, 1999, 2000a لتناول النشاط العقلي من منظور أكثر اتساعاً وشمولاً وديناميكية، مفترضة أن الأداء العقلي المنجز أو الإنجازي هو نتاج للتفاعل بين ثلاثة مكونات أساسية تقف خلفه، هي : intelligence, creativity and achievement motivation هي : الذكاء، والابتكار، ودافعية الإنجاز.

مفاهيم نظرية العقل المنجز

العقل المنجز هو نتاج التفاعل بين: الذكاء، والابتكار، ودافعية الإنجاز. ووفقاً لهذا المفهوم يكون الذكاء أحد مكونات النشاط العقلي وليس مرادفاً له.

- يتحدد الأداء العقلي اعتماداً على ثلاثة محددات، هي:
 - القدرة العقلية العامة،
 - والابتكارية،
 - والدافع الإنجازي للمهام.
- تستثير دافعية الإنجاز وتوجه النشاط العقلي المعرفي ليكون جاداً ومثابراً ومنتجاً ومبدعاً، وتنشط وتقود التوظيف العقلي.
- الذكاء والابتكارية كلاهما ضروري لكنه غير كاف بمفرده لتفسير الأداء العقلي المعرفي الوظيفي للفرد.
- العقل المنجز نتاج ثلاثة مكونات متفاعلة هي: الذكاء، والابتكار، ودافعية الإنجاز. ويترتب على تفاعلها ظهور نظامين نفسيين فرعيين متفاعلين، هما:

١. تفكير تابعي متبلور Cold Ordered

٢. تفكير انتشاري تزامني سائل Hot-Chaotic Thinking

- كل من البعدين التابعي والانتشاري التزامني يتمايز في بعدين آخرين:
 - الأول داعي والثاني عقلي.

ومن ثم تتشكل أنماط أبعاد التفكير الآتية:

١. بعد الداعي للتفكير التابعي
 ٢. بعد العقلي للتفكير التابعي.
 ٣. بعد الداعي للتفكير انتشاري التزامني.
 ٤. بعد العقلي للتفكير انتشاري التزامني.
- المدخل الدينامي للذكاء الذي ينطوي على اتساع منظور الذكاء، وдинاميته، وقابليته للتفاعل مع معطياته، ومحددات الموقف المشكل موضوع الحل أو المعالجة.

خصائص التكوين العقلي في ظل نظرية العقل المنجز
وفقاً لهذا المنظور، فإن جميع هذه المكونات أو الأبعاد الثلاثة متساوية الأهمية
في تفسير الأداء العقلي المتميز.

ونحن نرى أن هذه الفرضية تحتاج إلى العديد من الدراسات والبحوث للتحقق
من مدى مصادقتها، ولا تكتفي نظرية العقل المنجز بتقديم هذه المحكّات الثلاثة
كعناصر ضرورية للأداء العقلي المتميز فحسب، وإنما تتعداها إلى المحددات التالية
التي تشكل أهم وأبرز خصائص التكوين العقلي المعرفي في ظل المنظور الدينامي،
وهذه المحددات هي :

١. دينامية النشاط العقلي.
٢. قابلية التكيف.
٣. تفاعل معطياته ومحدداته.

• ويقصد بدينامية النشاط العقلي المعرفي أن هذا النشاط حي ومتغير
ومنتامي، ومتناهٍ، ومستثار دائماً، ومتوافق أو متكيف ذاتياً وفقاً لطبيعة المهام
المستهدفت معالجتها، أو الأهداف المرجو تحقيقها، وأن الأداء العقلي المعرفي
الناتج عن هذا النشاط يتباين بتباين المحددات الخاضعة للتجهيز والمعالجة.

• ويقصد بالقابلية للتكيف، بعده عن الجمود، ومرنة استجاباته، ومعالجاته.
• ويشير مفهوم التفاعل إلى الطبيعة التكاملية للمحددات العقلية المعرفية،
والبيولوجية العصبية، والانفعالية الدافعية، مع بعضها البعض منتجة الصيغة
النهائية للأداء العقلي المعرفي.

وهذا المنظور الذي تتطلّق منه نظرية العقل المنجز أكثر اتساقاً مع الرؤى
المعاصرة لمحددات الأداء أو الإنتاج العقلي المعرفي المتميز، باعتباره :

• دينامي النزعة،
• تفاعلي المعالجة،
• ليس سمة ثابتة أقل قابلية للتغير. Treffinger, 1998; Treffinger & Feldhusen, 1996; Feldhusen, 1998; Kaufman, 1991, 1995; Lewin, 1992.
والواقع أن هذه النظرة للذكاء أكثر واقعية ومنطقية في ظل التوجهات المعاصرة
للنشاط العقلي المعرفي، التي تتّطوي على:

- اتساع منظور الذكاء، وتعدد أبعاده الابتكارية والداعية وتفاعلها وتكاملها.
- دينامية النشاط العقلي المعرفي، أي تفاعل مدخلاته، وعملياته ، ونواتجه.
- قابلية التفاعل مع معطيات ومحددات الموقف المشكل موضوع المعالجة.

دلالات الخصائص المفاهيمية للعقل المنجز

تقوم نظرية العقل المنجز على عدد من المفاهيم المهمة التي تميزها عن غيرها من النظريات، وهي أن العقل المنجز ينطوي على عدد من الخصائص المهمة المتكاملة والمتفاعلة :

- خاصية التعقيد، والتكييف، والتفاعل.
- خاصية الدينامية، والتنظيم، والمواففة الذاتية.
- خاصية قابلية الإنجاز العقلي للبزوغ أو الانبعاث ذاتياً في ظل ظروف أو شروط معينة (ظروف الاستئارة المثلث).
- خاصية عدم كينونة أو سيولة التفوق أو الموهبة أو الإنجاز العقلي على نحو دائم لتكون تحت الطلب بغض النظر عن ظروف الاستئارة.

ونتناول هذه الخصائص المفاهيمية من خلال الدلالات التي تشير إليها، على النحو التالي :

أولاً: دلالات خاصية التعقيد والتكييف والتفاعل Complex-adaptive interacting تشير دلالات هذه الخاصية إلى أن العقل المنجز ذا طبيعة مفاهيمية أو تكوينية تنطوي على التعقيد والتكييف والتفاعل بين الأبعاد المكونة له المتمثلة في: الذكاء، والابتكار، ودافعيّة الإنجاز (Rea, 2000,a).

فالذكاء يشكل القاعدة الأساسية أو الحدود الفطرية أو السعة العقلية التي في ظلها يمكن أن ينشط الابتكار، وكلاهما الذكاء والابتكار محكومان بدافعيّة الإنجاز التي تستثير أو تولد generate المحددات العقلية والابتكارية التي توجهها، إلى حيث يحدث الإنجاز العقلي الابتكاري أو الإبداعي.

- ومن ثم يعمل النشاط العقلي في صورته التقاريبية والتبعادية اعتماداً على دافعيّة الإنجاز، وعلى نحو معتقد ومتكيف ومتفاعل ودينامي ومنتج ومثابر ومبدع.
- وعلى ذلك، يمكننا تقرير أن تجاهل أو إغفال دافعيّة الإنجاز أو تقليصها أو إعاقتها، يقيد النشاط العقلي بشقيه التقاريبي، والتبعادي، ويطمس أهم آليات تفعيله.
- ومن ثم تظهر حالات ذوي التفريط الإنجازي الذين يملكون مستويات عالية من كل من الذكاء والابتكار، لكنهم لا ينجذبون بالقدر الذي تسمح به هذه المستويات العالية من النشاط العقلي، بسبب عدم استئارة دافعيّة الإنجاز لديهم، والوصول بها إلى المستوى الأمثل للاستئارة. (الغالبية من طاقة العمل في مجتمعاتنا العربية).

- الواقع أن مدارسنا بوضعها الحالي تزخر بنسب متزايدة من التلاميذ ذوي التفريط الإنجازي، الذين يمثلون أكثر من ٥٠٪ من ذوي التحصيل الدراسي المنخفض، الذي يمكن رده في رأينا لعوامل وأسباب دافعية، وليس عقلية معرفية.
- كما أن العقل الإنجازي الجمعي لمجتمعاتنا مكبل ومقيد ومعاق، إلى حد العدم، بسبب الآليات السياسية المحبطة، وما ينتج عنها من الآليات الإدارية، والاجتماعية والتربوية، وأنماط التنشئة الاجتماعية، والتربية الأسرية، التي تند الطاقات الإنجازية الفردية، وتجتث براعتها، بلاوعي أو رحمة، دون النظر لمستقبل هذه المجتمعات.
- فالعقل المنجز يحتاج إلى:
 ١. محددات سياسية واجتماعية وتربوية موافية، مدعاة، مشجعة، وحاضنة.
 ٢. مناخ وسياق نفسي واجتماعي تربوي وتعليمي ملائم، باعث ومثير للدّوافع.
 ٣. وكلاهما (١،٢) يقعان خارج نطاق المحددات، والسيارات المعاشرة، التي تحكم عالمنا العربي، من حيث الفلسفه والمنهج والآليات.

ثانياً : دلالات خاصية الدينامية والتنظيم الذاتي والموالفة الذاتية

Dynamic nature, self organize and self combined

The motivated mind has the capacity to evolve and maximize its adaptability, dynamic nature, self organizing and self combined potential (Intelligence, creativity and achievement) for adaptive purpose.

- تشير دلالات خاصية الدينامية والتنظيم الذاتي والموالفة الذاتية للعقل المنجز، إلى الطبيعة الدينامية للعقل في استخدامها وتوظيفها لإمكاناته العقلية والمعرفية والدافعية على نحو توليقي، واشتقائي، في مختلف مجالات التفوق، مثل : الرياضيات والعلوم الطبيعية، والعلوم الاجتماعية، والفنون اللغوية، والفنون البصرية، والموسيقى والفنون الرياضية، وغيرها. Langton, 1992, Lwein, 1992, Kauffman, 1995
- وتشير الدراسات والبحوث التي أجريت على نظرية العقل المنجز إلى أن دافعية الإنجاز بما تتطوّي عليه من خاصية الاستشارة والتوجيه، هي التي تقف بقوة وفاعلية خلف مستوى الدينامية والتنظيم الذاتي والموالفة الذاتية لإمكانات النشاط العقلي .Langton, 1992, Lwein, 1992, Kauffman, 1995

- ولعل هذا يفسر لماذا يفشل بعض الأطفال العباقة Prodigies Children في الوصول إلى مستوى الإنجاز الذي تسمح به قدراتهم ومعلوماتهم، بينما ينجح

البعض الآخر في تحقيق ذلك، والتفسير المنطقي والعلمي الملاحم الذي توصلت إليه هذه الدراسات، يتمثل في العوامل الدافعية بصفة عامة، ودافعية الإنجاز على نحو خاص، والمناخ السياسي النفسي الاجتماعي السائد في المجتمع (مجتمع إنجازي مقابل مجتمع أبوبي توأكلي أو اعتمادي).

• فإذا عجزت العوامل الدافعية أو دافعية الإنجاز عن إخضاع المحددات العقلية والمعرفية والابتكارية لدى الفرد عن الوصول بهذه المحددات للموالفة الصحيحة، لتوليد وتوظيف هذه المحددات على نحو غرضي، فإنها لا تثبت أن تنطفئ وينبئ وميضاها، منتجة آثاراً نفسية بالغة العمق على الشخصية، والنشاط العقلي المعرفي.

If their achievement motivation or creativity fails to develop in conjunction with their intelligence, they will not likely produce the eminent accomplishments expected of them as adults.

ثالثاً: دلالات خاصة ارتباط الإنجاز العقلي بالسياق والظروف المواتية:

• تشير الدراسات والبحوث التي أجريت حول نظرية العقل المنجز، إلى أن هذا العقل لا يتبع أفضل إنجازاته، وربما أية إنجازات إلا في ظل ظروف وسباقات سياسية، ونفسية، واجتماعية، مواتية ومشجعة، ترعى الإنجاز الفردي، وتحترمه وتصدق له، وتضعه في إطاره العلمية، والاقتصادية، والاجتماعية، والسياسية الملاممة، والمرضية، والمشبعة، لدّوافع هذا العقل المنجز.

• ومن ثم فإن الظروف والسباقات المواتية والمدعمة للإنجاز العقلي تمثل شروطاً أساسية لاستثارة وعمل وتفعيل الآليات الإبداعية للعقل المنجز.

رابعاً: دلالات خاصة صعوبة حدوث الإنجاز العقلي الابتكاري في أي وقت

• على ضوء المحددات الدافعية للتتفوق أو الإنجاز العقلي، يصعب أن يكون هذا التتفوق أو الإنجاز تحت الطلب على نحو دائم، بمعنى أن الإمكانيات العقلية المتعددة لكل من الذكاء والابتكار تظل قائمة وفي حالة كمون، أي تشكل حالة من الاستعداد العقلي الذي تستثيره العوامل الدافعية أو دافعية الإنجاز.

• وعلى هذا فإن الإنتاج العقلي القائم على الذكاء والابتكار لا يمكن أن يحدث في أي وقت، أو عند الطلب دون أن تستثيره، أو تحركه، وتوجهه العوامل الدافعية المقنعة أو المشبعة، أو المثيرة للعقل المنجز، وأهمها دافعية الإنجاز.

Giftedness is not permanent entity activated on demand : it is an ongoing process of self-organizing and evolving one's combined potential (Intelligence, creativity, achievement motivation) for adaptive context purposes.

الافتراضات التي تقوم عليها نظرية العقل المنجز

تقوم نظرية العقل المنجز على عدد من الافتراضات الأساسية التي اشتقت من العلاقات القائمة بين المكونات الأساسية الثلاثة ، وهي: الذكاء، والابتكارية، ودافعية الإنجاز، كمكونات تشكل أبعاد هذه النظرية من ناحية، ومحددات محورية تقف خلف الإنجاز العقلي المعرفي العام من ناحية أخرى.

والافتراضات التي تقوم عليها نظرية العقل المنجز هي :

١. العقل المنجز هو تكوين مفاهيمي يمثل نظام عقلي تكيفي مركب ثلاثي الأبعاد يتحدد أداؤه العقلي المعرفي من خلال: الذكاء و الابتكارية، ودافعية الإنجاز أو التفكير الإنجازي / الدافعي motivated thinking
٢. تعمل دافعية الإنجاز على أن يكون النشاط العقلي المعرفي للفرد- الذكاء والابتكارية - غريباً وموجهاً، وجاداً، ومتبراً، ومنتجاً، ومبدعاً.
٣. دافعية الإنجاز تنشط وتقود التوظيف العقلي المعرفي للذكاء والابتكارية. وبمعنى آخر تستثير دافعية الإنجاز التوظيف العقلي لكل من الذكاء والابتكارية وتوجه نشاطهما.

Achievement motivation, purposeful serious-mindness and fun mindness, activated and drive the mental functioning of intelligence and creativity.

٤. الذكاء والابتكارية أنشطة عقلية مركبة يعتمد كل منها على الآخر، ومن ثم فهما متواقيتين على بعضهما complex-interdependent aspects، ويكونان متفاعلين ومتكملين معًا صيغة أحادية للتوظيف العقلي المعرفي، Cropley, 1994, 1999; Haensly & Reynolds, 1989; Rea 2000a)

٥. الذكاء والابتكارية - كلاماً - ضروري لكنه غير كافي بمفرده أو مع الآخر لتفسير الأداء العقلي الوظيفي للأخر. Both are necessary, but not sufficient

to explain the functioning of the other one.

٦. لا يمكن للباحثين تحقيق الفهم الكامل للذكاء دون معرفة كيف يرتبط هذا الذكاء بكل من الابتكارية، ودافعية الإنجاز. Researchers cannot fully understand intelligence without knowing how it relates to creativity and achievement motivation.

٧. نظريات الذكاء التي تهمل أو تتجاهل أي من الابتكارية أو الخصائص أو الأبعاد الدافعية للذكاء، تكون غير كاملة وغير ذات معنى (تفقر للمعنى والتكامل)، فضلاً

Theories of intelligence that neglect either the creative or the motivational aspects of intelligence are incomplete, and misleading, (Haensly & Reynolds, 1989; Renzulli, 1978, 1978, 1986).

٨. نظريات الابتكارية التي تهمل أي من الذكاء أو الخصائص أو الأبعاد الدافعية للابتكار تكون أيضاً غير كافية. Theories of creativity that neglect either intelligence or motivational aspects of creativity are insufficient. (Amabile, 1996; Cropley, 1994, 1999; Haensly & Reynolds, 1989).

أنماط النشاط العقلي في ظل نظرية العقل المنجز

تشير نظرية العقل المنجز إلى أن التكوين العقلي هو نظام تكيفي مركب، يتكون من نظامين نفسيين فرعيين متفاعلين two interacting psychological subsystems، هما :

- تفكير تابعي / تراثي ساكن / متبلر Cold ordered thinking
- تفكير هيولي / انتشاري نشط، سائل hot-chaotic thinking

(Finke & Bettle, 1996; Oakerman, 1997, Rea, 16997; Stacey, 1996).

وهذان النظامان يمثلان أسلوبان متكاملان Complementary، لكنهما متباعدان أو متباينان Contrasting، للتعبير عن تفاعل الذكاء مع كل من الابتكارية ودافعية الإنجاز، حيث يشكل التفاعل المتوازن بين هذه المكونات الثلاثة أكبر الأساس التي يقوم عليها الأداء العقلي المعرفي للعقل المنجز.

وكلاً من نمطي التفكير : التابعي والانتشاري (التزامني)، يتمايز في بعدين:

- الأول داعي Motivationally

- والثاني عقلي Mentally

وكلاً من الداعي والعقلي يتكون من عدد الأنماط على النحو التالي :

١. البعد الداعي للتفكير التابعي أو التراثي Motivationally, cold-ordered thinking، ويكون من الجدية serious، والثاني أو التروي deliberate، وانهدوء anxiety-avoidance، أو تجنب القلق Calm، والتوجه نحو العمل work oriented (Apter, 1982, 1989; Finke & Bettle, .goal-directed 1996, Rea, 2000)

٢. بعد العقلي للتفكير التتابعي أو التراتبي، ويشمل: أنماط التفكير التقاري Convergent، الواقعي أو الحرفي literal، والتحليلي analytical، والاستباطي .(Finke & Bettle, 1996; Rea, 2000) .Critical Deductive

٣. بعد الدافعى للتفكير الانتشاري The motivation of hot-chaotic thinking، ويشمل : التلقائية spontaneous، والاستثارة exciting، والمرح (Apter, 1982, 1989; .Activity-involved Playful Finke and Bettle, 1996; Rea, 2000a).

٤. بعد العقلي للتفكير الانتشاري The mental dimension of hot-chaotic thinking.ويشمل : التفكير التباعي divergent، والتخيل Imaginative، والكلى Holistic، والاستقرائي Inductive، والتفكير القائم على الأخذ بالمخاطر (Finke & Bettle, 1996; Rea, 2000)..Speculative

• وبينما يمكن أن يطلق على البعدين الأولين التفكير الذكي الجاد Serious intelligent

• يمكن أن يطلق على البعدين الثاني والرابع التفكير الابتكاري المرح Fun creative thinking

يمكن نمط التفكير الأول: التفكير الذكي الجاد الطلاب من التحديد الواضح للمشكلات موضوع الحل، وحلها وتقويم المشكلات مغلقة النهايات Close-ended problems، والتوصل لأفضل الحلول الأحادية Single best solutions، واستثارة وتقدير الأساليب التي من خلالها يمكن إنجاز هذه الحلول واتقانها، ومع أنه يمكن لأي فرد أن يستخدم التفكير الذكي الجاد – التفكير التتابعي – فإن العديد من الأفراد المتخصصين في العلوم مثل : الفيزياء والكيمياء، والهندسة والرياضيات، يميلون إلى تفضيل هذا النمط من التفكير.

• أما نمط التفكير الثاني : التفكير الابتكاري المرح، فإنه يمكن الطلاب من إيجاد المشكلات المترفة واكتشاف الحلول المبدعة لها، واستثارة وتقديم الحلول المتعددة للمشكلات المفتوحة النهايات Open-ended problems، ومع أنه يمكن لأي فرد أن يستخدم التفكير الابتكاري المنطلق، فإن العديد من الأفراد المتخصصين في الفنون، مثل : الشعر والأدب والتمثيل، والرسم والموسيقى، يميلون إلى تفضيل هذا النمط من التفكير.

التمايز والتكميل بين الذكاء والابتكارية في ظل نظرية العقل المنجز

تشير الدراسات والبحوث التي أجريت على نظرية العقل المنجز إلى الطبيعة المركزية لهذه النظرية، التي تقوم على التمايز والتكميل، إلى أن الإبداع العقلي يمكن أن يحدث على نحو سهل ومرن، عندما تكون قدرات التفكير الذكي الجاد، وقدرات التفكير الابتكاري المنطلق، متمايزـة Fully differentiated، ومتكمـلة Integrated (Rathunde & Whalen, 1993; Rea, 2000a).

- فعندما تكون هذه القدرات متمايزـة تماماً يفكر الطالب على نحو منطلق مبدع في أوقات ما، ويفكرون على نحو ذكي جاد في أوقات أخرى، وبمعنى آخر عند تمايزـة هذه القدرات فإنهم يعيشون نمطيـاً التفكير كل إلى أقصى مدى له Experience each capacity to its fullest الإبداع العقلي يستخدم أي من هذه النمطين على نحو مكثـف دون الآخر.
- يميل ذوو العقل المنجز من الطلاب المتفوقين إلى إحداث تكامل كلي لهذه القدرات المتمـايزـة في نمط أكثر تعقيدـاً من التفكير، في ظل الاستثنـارة الدافعـية التي تحرك قدراتهم وطاقـاتهم، في اتجاه الإنجاز المستـهدف. (Csikszentmihalyi, 1996; Rea, 1997; 2000a, Weaver & Prince, 1990).

دور وأهمية الدافعـية في تجهيز المعلومات في ظل نظرية العقل المنجز

تشكل قضـية عدم جاذبية التعليم ومحـتواه وعملياته بالنسبة للمتفـوقـين عـقليـاً والموهوبـين من الطـلـاب، مشـكلـة كـبرـى لـكـل من البـاحـثـين والمـربـيـن (Baum, Renzulli & Herbert, 1994; Silverman, 1993). ولـذـا يـتفـقـ العـدـيد من البـاحـثـين على اختـلاف رـؤـاهـم على أن المشـكلـة الأـسـاسـية لـدى طـلـابـنا وابـنـاعـنا لا تـكـمنـ في افتـقارـهـم لـلـقـدرـات أو الإـمـكـانـات أو الـمـهـارـات العـقـلـية المـلـامـةـ، وإنـما تـكـمنـ هذه المشـكلـةـ في افتـقارـهـمـ إلىـ الدـافـعـيةـ المـلـامـةـ.

ومن ثم يتـعـينـ علىـ المـرـبـيـنـ مرـاعـاةـ ماـ يـليـ:

- إن حـجرـ الزـاوـيـةـ في مـسـاعـدةـ هـؤـلـاءـ الطـلـابـ يـتـمـثـلـ فيـ فـهـمـ العـلـاقـةـ أوـ الرـابـطـةـ الحـيـوـيـةـ بـيـنـ الـمـحـدـدـاتـ أوـ الـعـلـمـيـاتـ الدـافـعـيـةـ وـالـعـلـمـيـاتـ العـقـلـيـةـ المـعـرـفـيـةـ. (Csikszentmihalyi, et al, 1993; Whitmore, 1986)
- وفقـاً لـنظـرـيـةـ العـقـلـ المنـجزـ فـيـنـ جـذـورـ الـابـتكـارـيـةـ وـالـذـكـاءـ لاـ تـرـتكـزـ أوـ تـرـتـبـطـ بـالـمـيكـانـيـزمـاتـ العـقـلـيـةـ لـكـلـ منـ التـفـكـيرـ التـقـارـيـيـ أوـ التـفـكـيرـ التـبـاعـيـ فـحـسبـ، وإنـما

تعتمد بدرجة كبيرة على الديناميات الدافعة للشخصية (Amabile, 1996; Hudson, 1966; Rea, 2000a; csikszentmihalyi, 1996)

- تعطي العديد من النظريات المعرفية للذكاء والابتكارية اهتماماً بالغاً وزناً متزايداً للدور الحيوى Vital للداعية في التجهيز والمعالجة العقلية المعرفية للمعلومات. وتشير دراسات (Bloom, 1985; Terman & Oden 1959)، على أن الإنجازات العقلية غير العادلة تتطلب مستويات غير عادية من داعية الإجاز.
- من المسلم به أن الميكانيزمات العقلية للذكاء والابتكارية تكون محكومة بكل من عمليات التفكير التقاربي، والتفكير التباعدي، والقوة الموجهة الحاكمة لهذه الميكانيزمات هي الداعية بوجه عام، وداعية الإجاز بوجه خاص.
- تشير نظرية العقل المنجز أن الميكانيزمات العقلية للابتكارية والذكاء يتم تنظيمها، والتحكم فيها ذاتياً Self-regulated، بدوافع مركبة، ومتفاعلة، تجمع بين الجدية والانطلاق.
- هذه الدوافع هي التي تنظم الجهد والقدرة، وتوالف بينها، وبين متطلبات العمل على المهام أو المشكلات أو الإنجازات التي يسعى الفرد إلى تحقيقها، فضلاً عن أن هذه الدوافع هي التي تحافظ على استمرار استثارة الفرد ومثابرته عند المستوى الأمثل للاستثارة في اتجاه تحقيق تلك الأهداف وإنجازها.
- من الناحية الإجرائية أو العملية، فإن الجدية والمرح والانطلاق تمثل عوامل داعية جاذبة لكل من الذكاء (التفكير التقاربي) والابتكارية (التفكير المتشعب أو المنطلق أو الانتشاري) على الترتيب، وعلى ذلك تميل الشخصيات الجادة Serious personality أو الانشاري (Rea, 1997,2000a)، إلى التفكير الذكي الجاد (التفكير التقاربي)، بسبب أنها توفر عنصري الحالة العقلية الانفعالية أو المزاجية أو الداعية المفضلة.
- وعلى الجانب الآخر، تميل الشخصيات المرحة المنطلقة إلى التفكير المتشعب أو المنطلق أو الانتشاري، بسبب أنها توفر التنوع أو التباين العقلي، والافتتاح على الخبرة، وتقبل جميع الاحتمالات والأفكار Provides the mental variability and openness الساخنة، المفضلة State of hot.
- بينما تميل الشخصيات التي تجمع على نحو ملائم بين الجدية والمرح أو الانطلاق، بنوع من المرونة، إلى تفضيل ثلاثة أنماط من التفكير:

• التقاربي التابعي، والمشعب أو المنطق، والتكييفي أو المرن Ordered, Chaotic, adaptive من الاستثارة أو التروي.

• معظم الطلاب يميلون إلى تفضيل أي من الاتجاهين في التفكير التعاقبى أو المشعب المنطقى، بسبب تفضيلاتهم الدافعية المتعلقة بأى من الجدية أو المرح. وهناك بعض الطلاب الذين يجمعون بين هذين الاتجاهين، مستخدمين نمطى التفكير عند الاستجابة للموقف على نحو يوفى بمتطلباته. (Apter, 1982, 1989).

• تمثل بارامترات الضبط الذاتى لآليات عمل العقل المنجز أهم الإسهامات العملية لنظرية العقل المنجز (Rea, 2000a)، وهذه البارامترات اشتقت من معادلة :
The expectancy-value-affect formula of achievement motivation

ووفقاً لهذه المعادلة، فإن دافعية الإنجاز - دافع إنجاز المهمة - هو نتاج لثلاثة عوامل :

- التوقع الشخصى الذاتى للنجاح فى المهمة
- القيمة الذاتية (العائد) للنجاح فى المهمة
- الآثار السار المدرك الموجب لهذا النجاح

وبمعنى آخر فإن دافعية الإنجاز هي نتاج لتفاعل :

- توقع إنجاز المهمة Expectancy
- وأهمية وقيمة هذه المهمة Value
- والأثر السار المريح الذى يتركه إنجاز هذه المهمة Affect

ومن ثم فإن هذه العوامل الثلاثة تؤثر على اختيارات وتفضيلات العقل المنجز.

وفي هذا الإطار نحن نعمل على التتحقق من الفروض التي تقوم عليها نظرية العقل المنجز ، ونمد أيدينا لأى إسهامات، أو تعاون علمي في هذا المجال، على مستوى طلابنا أو زملائنا، ونسأل الله العلي القدير أن يلهمنا الصبر والمثابرة، لإنجاز هذا الهدف المهم، إنه نعم المولى ونعم النصیر.

جدول (١) : أبعاد نظريات التكوين العقلي، وفق المدخل المعرفي الدينامي

نظريّة العقل المنجز Theory of Motivated Mind	نظريّة (PASS)	المحاور
<ul style="list-style-type: none"> • الأداء العقلي المنجز هو نتاج التفاعل بين: الذكاء، والابتكار، ودافعية الإنجاز. • وفق هذا المفهوم يكون الذكاء أحد مكونات النشاط العقلي وليس مرادفاً له. 	<ul style="list-style-type: none"> • تخطيط العمليات الانتباهية لأداء المعالجات المتزامنة والمتتابعة من خلال توليد الاستراتيجيات 	مفهوم الذكاء
<ul style="list-style-type: none"> • يتحدد الأداء العقلي اعتماداً على محددات: • القدرة العقلية العامة، • والابتكارية، • والدافع الإنجازي للمهام. • العقل المنجز هو نتاج تفعيل : الذكاء والابتكار ودافعية الإنجاز. • العناصر الضرورية للأداء العقلي المتميّز : • (دينامية النشاط العقلي، قابلية التكيف، • تفاعل ومحدداته كمدخلات وعمليات ونواتج تستثير دافعية الإنجاز وتوجه النشاط العقلي المعرفي ليكون جاداً ومتابراً ومنتجاً ومبدعاً، وتشطّ وتقود التوظيف العقلي. • الذكاء والابتكار كلاهما ضروري لكنه لا يكفي بمفرده لتفسير الأداء العقلي المعرفي الوظيفي المتميّز للفرد. • يصعب تحقيق الفهم الكامل للذكاء بدون معرفة كيف يرتبط هذا الذكاء بالابتكار في إطاره الإنتاجي، ويتصف العقل المنجز بـ: • التعقيد والتكييف والتفاعل، • الدينامية والتنظيم والموافقة، • ويزوغر الإنجاز العقلي ذاتياً • عدم استمرارية فاعليته على نحو دائم. 	<ul style="list-style-type: none"> • أي اختبار للقدرات العقلية يجب أن يقوم على نظرية واضحة ومتسقة تتبع عن فهم جيد لوظائف العمليات النفسية الأساسية • أي نظرية للعمليات المعرفية يجب أن تتيح معلومات عن القدرات النوعية التي ترتبط بالنجاح الأكاديمي والنجاح في العمل ، وأن تتطوّي على تشخيص للترقي، وتنوّه نحو اختيار البرمجة الفعالة للتدخل. • أي نظرية للقدرات الإنسانية يمكن أن تقوم جزئياً بالتحليل العاملى، ولا تُكتشف من خلاله 	أهم المنطلقات والمبررات

<ul style="list-style-type: none"> • ثلاثة مكونات مترابطة هي: الذكاء، والابتكار، ودافعة الإنجاز. • ويترتب على تفاعلها ظهور نظامين نفسيين فرعيين مترابطين، هما: <ul style="list-style-type: none"> ٣. تفكير تابع متبلور Cold Ordered ٤. تفكير انتشاري تزامني سائل Hot-Chaotic Thinking • كل من البعدين التابع والانتشاري التزامني يتمايز في بعدين آخرين: <ul style="list-style-type: none"> • الأول داعي والثاني عقلي. • ومن ثم تتشكل الأنماط الآتية: • ٥. بعد الداعي للتفكير التابع • ٦. بعد العقلي للتفكير التابع. • ٧. بعد الداعي للتفكير الانتشاري التزامني. • ٨. بعد العقلي للتفكير الانتشاري التزامني. 	<ul style="list-style-type: none"> • أربعة مكونات: الانتباهة، (العمليات المترافق، والتجهيز والتجهيز المتتابع، والخطيط • وعمليات التخطيط هي التي توجه العمليات الثلاث الأخرى من خلال توليد وعميم الاستراتيجيات. 	المكونات والأبعاد
<ul style="list-style-type: none"> • المعالجة العقلية للاعتقادات الموجهة للمنظر التقليدي الاستاتيكي للذكاء. • المدخل الدينامي للذكاء الذي ينطوي على اتساع منظور الذكاء، وдинاميته، وقابليته للفعل مع معطياته، ومحددات الموقف المشكل موضوع الحل أو المعالجة. 	<ul style="list-style-type: none"> • تم التأكد من صدق هذه النظرية من خلال التحليل العامل لاختبارات مقاييس العمليات المعرفية التي قامت عليها، ومنها: <ul style="list-style-type: none"> ١. اختبارات كوفمان Kuafman لذكاء الأطفال، وخاصة ما يتعلق بالعمليات التزامنية والتتابعية للتجهيز كأساس لقياس الذكاء. ٢. نظام التقدير المعرفي. 	المنهجية
<ul style="list-style-type: none"> • تحتاج إلى إجراء العديد من الدراسات قبل الحكم على صدقها ومدى تميز المكونات والأبعاد التي شملها تصور العقل المنجز، ويطلب ذلك التحقق من صدقها واتساقها. • النظرية من الناحية المنطقية مقبولة، وتقدم نظرة أكثر عمقاً وشمولًا وتكاملًا للأداء العقلي الإنساني. 	<ul style="list-style-type: none"> • لا تغطي كافة عمليات المهام المعرفية المختلفة. • ترى أن هذه العمليات عند الأطفال والكبار ، مما يتعارض مع مفهوم التمايز في النشاط العقلي. 	تقويم النظرية

الخلاصة:

* يشير المفهوم الدينامي للتقويم العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات إلى الطبيعة التكاملية التفاعلية المتغيرة للتقويم البيولوجي العصبي، والعقلي المعرفي، والانفعالي الدافعي للإنسان، في استجاباته للمحددات البيئية.

* بات من الصعب نظرياً، ومن غير المقبول منهجاً معالجة كل من هذه المحددات، بمعزل عن المحددات الأخرى المترادفة معها، إن لم تكن العاملة مع بعضها البعض، في إطار تكاملي متسبق ومتناعلم. وقد تبنت العديد من النظريات الحديثة هذا المنحى، ومنها:

- نظرية عمليات المعالجة الانتباهية التزامنية التتابعية التخطيطية PASS
- نظرية العقل المنجز ثلاثة الأبعاد.

* تمثل نظرية عمليات المعالجة الانتباهية التزامنية التتابعية التخطيطية PASS للذكاء إحدى النظريات المعرفية الحديثة المعاصرة التي تتبع مدى واسعاً للاستجابات عبر الوسائل المعرفية مع التركيز على عمليات المعالجة أكثر من الناتج.

* تفترض هذه النظرية أن نمو الوظائف العقلية المعرفية نتاج مشترك للبنية الطبيعية العصبية، والبيئية والاجتماعية للفرد، وأن الوظائف العقلية المعرفية العليا للأفراد مثل التفكير تشمل التحدث واللغة، لها أصولها العصبية، والمعرفية، والاجتماعية، والبيئية، وأن دمج العمليات العقلية المعرفية مع التركيبات أو التنظيمات الفسيولوجية العصبية يعكس الطبيعة التكاملية لهذه التنظيمات في علاقتها بالنشاط العقلي المعرفي.

* الوحدات الوظيفية لنظرية عمليات المعالجة المعرفية PASS: طبقاً لدراسات لوريا (١٩٨٠، ١٩٧٣، ١٩٦٦)، تقوم المعالجة العقلية المعرفية للنشاط العقلي المعرفي على ثلاثة وحدات وظيفية، تتكامل فيما بينها وظيفياً لإنتاج السلوك، وهي:

- الوحدة الوظيفية الأولى: وقد أطلقنا عليها "الوحدة العصبية لاستشارة النشاط العقلي المعرفي"

- الوحدة الوظيفية الثانية: وقد أطلقنا عليها: "وحدة تحليل وتصنيف وتنظيم المعلومات للتجهيز والمعالجة"
- الوحدة الوظيفية الثالثة: ويمكن أن نطلق عليها: "الوحدة العصبية لهندسة وبرمجة النشاط العقلي المعرفي"
- * يشمل المفهوم الحديث لنظرية عمليات المعالجة المعرفية PASS أربعة أنماط من عمليات المعالجة، هي: عمليات المعالجة الانتباهية، وعمليات المعالجة التزامنية، وعمليات المعالجة التابعية، وعمليات المعالجة التخطيطية
- * اتبثقت نظرية العقل المنجز من العديد من الانتقادات التي وجهت إلى المنظور التقليدي الاستاتيكي للذكاء، حيث يتفق معظم المربين وعلماء النفس اليوم على أن مفهوم الذكاء يجب أن يتسع ليشمل ما هو أبعد من المحددات السيكولوجية الاستاتيكية، والمحددات المعرفية والافعالية، والدافعية للذكاء.
- * يرى المنظور الدينامي للنشاط العقلي أن نظريات الذكاء التي تتجاهل أو تهمل دور الابتكارية، والدافع التي تقف خلف الأداء على المهام، تكون قد تغاضت عن أهم العناصر أو العوامل التي تقف خلف تفعيل الذكاء، وتنشيطة، واستثارته إلى الحد الأمثل للاستثارة العقلية المعرفية.
- * تتناول نظرية العقل المنجز الذكاء من منظور أكثر اتساعاً وشمولاً وдинاميكية، مفترضة أن الأداء العقلي المنجز هو نتاج لتفاعل بين ثلاثة مكونات أساسية interaction of intelligence, creativity and achievement، هي: الذكاء، والابتكار، ودافعية الإجاز.
- * يترتب على تفاعل هذه المكونات وجود نظامين نفسيين متباينين، هما:
 - تفكير تابع متببور Cold Ordered Thinking
 - تفكير انتشاري تزامني سائل Hot-Chaotic Thinkingكل من البعدين التابع والانتشاري التزامني يتمايز في بعدين آخرين:
الأول دافعي والثاني عقلي. ومن ثم تتشكل أبعاد التفكير الآتية:
 - ١- بعد الدافعى للتفكير التابع ٢- بعد العقلى للتفكير التابعى.
 - ٣- بعد الدافعى للتفكير الانتشارى التزامنى.
 - ٤- بعد العقلى للتفكير الانتشارى التزامنى.

* يقصد بدينامية النشاط العقلي أن هذا النشاط هي متغير ومتناهي، ومتفاعل، ومستثار دائماً ومتواافق أو متكيف ذاتياً وفقاً لطبيعة المهام المستهدف معالجتها، أو الأهداف المرجو تحقيقها، وأن الأداء العقلي المعرفي الناتج عن هذا النشاط يتباين بتباين المحددات الخاضعة للتجهيز والمعالجة.

* تقوم نظرية العقل المنجز على أن العقل المنجز ينطوي على عدد من الخصائص المهمة المتكاملة والمتفاعلة :

- خاصية التعقيد، والتكيف، والتفاعل.
- خاصية الدينامية، والتنظيم، والموافقة الذاتية.
- خاصية قابلية الإنجاز العقلي للبزوج أو الابتعاد ذاتياً في ظل ظروف أو شروط الاستثارة المثلثي.
- خاصية عدم كينونة أو سبولة التفوق أو الموهبة أو الإنجاز العقلي على نحو دائم لتكون تحت الطلب، بغض النظر عن ظروف الاستثارة.

* تشير نظرية العقل المنجز أن الميكانيزمات العقلية للابتكارية والذكاء يتم تنظيمها، والتحكم فيها ذاتياً Self-regulated، بدوافع مركبة، ومتداخلة، تجمع بين الجدية والانطلاق.

* هذه الدوافع هي التي تنظم الجهد والقدرة، وتوالف بينها، وبين متطلبات العمل على المهام أو المشكلات أو الإنجازات التي يسعى الفرد إلى تحقيقها، فضلاً عن أن هذه الدوافع هي التي تحافظ على استمرار استثارة الفرد ومثابرته عند المستوى الأمثل للاستثارة في اتجاه تحقيق تلك الأهداف وإنجازها.

* تميل الشخصيات الجادة إلى التفكير الذكي الجاد (التفكير التقاريبي)، بسبب أنها توفر عنصري الحالة العقلية الانفعالية أو المزاجية أو الدافعية المفضلة.

* بينما تميل الشخصيات المرحة المنطلاقة إلى التفكير المتشعب أو المنطلق أو الانتشاري، بسبب أنها توفر التنوع أو التباين العقلي، والافتتاح على الخبرة، وتقبل جميع الاحتمالات والأفكار التي تتواءم مع الحالة المزاجية أو الدافعية المثيرة، الساخنة، المفضلة.

الفصل الثامن والعشرون دينامية التكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات للخبراء المبدعين

□ مقدمة

- أهمية فهم واستقراء التكوين العقلي للخبراء المبدعين
- الأسس التكاملية للنشاط العقلي المعرفي للخبراء المبدعين
- خصائص التكوين العقلي المعرفي للخبراء المبدعين:
 - * أولاً : رصانة المعلومات والمعارف ذات المعنى للخبراء المبدعين
 - * ثانياً: السيولة المعرفية للتقوين العقلي للخبراء المبدعين
 - * ثالثاً: الطبيعة الكيفية للبناء المعرفي للخبراء المبدعين
 - * رابعاً: سياسية المعرفة لدى الخبراء المبدعين
 - * خامساً: ديمومة الاحتفاظ وطلاق الاسترجاع
 - * سادساً: استقلال الخبرة والإبداع عن الكفاءة التدريسية
 - * سابعاً: المرونة العقنية والمعرفة التكيفية
- الخبراء المبدعون وهندسة المعرفة
- مبادئ هندسة المعرفة
- المعرفة السياقية وهندسة المعرفة
- تكنيكات اشتراق وبرمجة المعرفة من عقول الخبراء المبدعين
- أسس استخدام تكنيكات اشتراق وبرمجة المعرفة
- دور مهندس المعرفة في عمليات تحويل المعرفة لنظم خبرة
- التمثيل المعرفي للخبراء المبدعين والتمثيل الاصطناعي لها

□ الخلاصة

الفصل الثامن والعشرون

دينامية التكوين العقلي المعرفي

وتجهيز المعلومات للخبراء المبدعين

مقدمة

من المسلم به أن الأفراد الذين يكتسبون المعرفة، والخبرة، والمهارة، والإبداع في مجال ما، يصبحون قادرين على التفكير بكفاءة وفاعلية، وإبداع حول وفي مشكلات هذا المجال، ومن ثم يصبح فهمنا ووعينا بمحددات التكوين العقلي المعرفي للخبراء المبدعين أيا كانت تخصصاتهم ، واهتماماتهم، هدفاً تربوياً بالغ الأهمية، للعديد من الأسباب التي تبدو متمايزة ومتكاملة في نفس الوقت.

ويتميز التكوين العقلي المعرفي للخبراء المبدعين عن التكوين العقلي المعرفي للمبدئين من ناحية، وعن أقرانهم غير المبدعين من ناحية أخرى، في كافة محددات النشاط العقلي المعرفي التي تقف خلف هذا التكوين، من حيث المستوى والمحنوى، ومن هذه المحددات :

- مستوى التكوين العقلي ومحنواه.
- البناء المعرفي وخصائصه الكمية والكيفية.
- كفاءة العمليات المعرفية (الانتباه والإدراك والذاكرة).
- التمثيل المعرفي لنتائج تفاعل المعرفة مع الخبرة.
- الاستراتيجيات المعرفية والمهارية المشتقة.
- نمط العلاقات بين أنماط المعرفة: التقريرية والإجرائية والمشروطة لديهم.
- ارتفاع معاملات: الاحتفاظ والتوليف والاستنقاق والتوليد والتوظيف.
- كفاءة عمليات التجهيز والمعالجة (المعالجة التزامنية، والتتابعية).

أهمية فهم واستقراء طبيعة التكوين العقلي المعرفي للخبراء المبدعين

- يمدنا هذا الفهم بالعديد من الاستبصارات حول طبيعة النشاط العقلي المعرفي لدى الخبراء المبدعين وألياته من حيث مدخلاته، وعملياته، ونواتجه، ومن ثم إعمالها، والتدريب عليها، وتطبيق ألياتها.

- يمدنا بمعرفة طبيعة التفكير لدى الخبراء المبدعين، والأسس المعرفية والمهارية التي يقوم عليها.
- يمدنا بفهم الأسس التي يمكن في ضوئها تفعيل المبادئ التي تقوم عليها عمليات التعليم والتعلم في أنظمتنا التعليمية، ومدى كفاءتها في إمداد المجتمع بما يحتاجه من خبراء مبدعين في مختلف الميادين.
- فهم الأسس المعرفية التي يقوم عليها التفكير الإبداعي باعتباره ناتج تفاعل التأثيرات التبادلية لمكونات النشاط العقلي المعرفي ومستواها، من ناحية، وبرامج هذا النشاط ومحنواه ومدخلاتها من ناحية أخرى. *The interaction between Hardware and software qualities.*
وفي هذا الإطار تشير الدراسات والبحوث إلى أن محددات هذه القضية لا يمكن اختصارها أو تقليلها أو تبسيطها في:
 - الذكاء العام، أو القدرات العقلية، أو الذاكرة.
 - الاستراتيجيات التي يستخدمها الخبراء المبدعون، مقارنة بتلك التي يستخدمها المبتدئون.وإنما تبدو القضية أكبر من ذلك، وأكثر تعقيداً، فهي تشمل:
 - معرفة وفهم وتطبيق استراتيجيات اشتراق الخبراء للمعرفة الرصينة *Solid, extensive knowledge*
 - معرفة وفهم استراتيجيات وآليات تمثل الخبراء المبدعين لهذه المعرفة وتنظيمها، وتفسيرها، والاحتفاظ بها، والتوليف بينها، والاشتقاق منها *How they represent, then re-use, interpret, retent, derive and use knowledge..*وهذه بدورها تؤثر على كفاءة نشاطهم العقلي المعرفي وقدراتهم على الاحتفاظ والتذكر والتفكير وحل المشكلات، والإبداع. *Affect their abilities to retention and remember, reason, and solve problems.*

كما تشير الدراسات والبحوث إلى أن الخبراء المبدعين يحدثون نوع من التكامل العقلي المعرفي، بين المعرفة والخبرة والمهارة في ضوء إعمالهم وتوظيفهم للأسس المعرفية التكاملية لفاء النشاط العقلي المعرفي، وألياته.

الأسس والمبادئ التكاملية للنشاط العقلي المعرفي لدى الخبراء المبدعين^١

تمثل الأسس التكاملية للنشاط العقلي المعرفي لدى الخبراء المبدعين في:

- العلاقة التفاعلية بين المدخلات المعرفية، مستوى ومحتوى، وعمليات التجهيز والمعالجة، وما تنطوي عليه من تمثيل معرفي، يقوم على الاحتفاظ، والتوليف، والاشتقاق، والتوظيف، لنواتج عمليات معالجة هذا المحتوى المعرفي.
- إعادة استدخال، وتوظيف هذه النواتج، لتشكل مدخلات جديدة تتفاعل مرة أخرى مع البناء المعرفي لهؤلاء الخبراء المبدعين، على نحو تكاملي مبدع .
- وبمعنى آخر، العلاقات الدينامية المترادفة بين المعرفة والخبرة، لمدخلات وعمليات تجهيز ومعالجة هذه المدخلات، ونواتج عمليات المعالجة، وما ينشأ عن هذه العلاقات من كفاءة معرفية لا تتوافر للمبتدئين.

وقد خلصت الدراسات والبحوث التي أجريت على التكوين العقلي، والنشاط العقلي المعرفي للخبراء المبدعين، إلى عدد من المبادئ أو الخصائص التي تحكم النشاط العقلي المعرفي لهذه الفئة، هي : National Research Council, N : Academy Press, 1999

المبدأ الأول: جدة وعمق إدراك الخبراء المبدعين للثغرات والمشكلات وحلولها:

يتسع الإدراك لدى الخبراء المبدعين، مساحة وعمقاً، بحيث يرون ويدركون أنماط من العلاقات، والثغرات، والفجوات في المعلومات، والمعرفة، والمهارات، والخبرات، بصورة لا تناح لسواهم من غير الخبراء المبدعين. (Bransford, J., Brown, A; and Cocking, R., 1999)

(١) انظر نظرية الكفاءة المعرفية للمؤلف – سلسلة علم النفس المعرفي، الإصدار السادس، "علم النفس المعرفي : مداخل ونماذج ونظريات، ٢٠٠١، دار النشر للجامعات، القاهرة.

Experts notice features and meaningful patterns of information and knowledge that are not notice by non-experts.

المبدأ الثاني: كفاءة البناء المعرفي للخبراء المبدعين من حيث، الترابط، والتمايز، والتنظيم ، والاتساق، والتكامل، والكم، والكيف:

يعكس البناء المعرفي للخبراء المبدعين محتوى هائلاً من المعرفة العميقـة، التي يتم تنظيمها، وترتبطها، وتمايزها، في إطار وصياغات تعكس عمقاً نادراً من الفهم والسيطرة الأكاديمية، لمفردات المجال، وعلاقاته، وآليات تفعيلها، وتنشيطها، وتوظيفها، على نحو منتج ومبدع وغير عادي.

Experts have acquired a great deal of content knowledge that organized, associated and classified in forms and frames that reflect a deep understanding and awareness of the field.

المبدأ الثالث : المعرفة والبناء المعرفي لدى الخبراء المبدعين لا تتجزأ، أو تختزل في مجموعات، أو فئات من الحقائق، أو الأفكار المعزولة:

البناء المعرفي لدى الخبراء المبدعين ينطوي على معرفة لا تتجزأ أو تختزل في مجموعات أو فئات من الحقائق أو الأفكار المعزولة، بل تعكس سياقات مبتكرة ومبدعة ، أكثر قابلية للتطبيق والتفعيل التي تتتحول إلى المعرفة الشرطية أو السياقية، الملائمة لمختلف الظروف والموافق والمشكلات.

Experts knowledge cannot be reduced to sets of isolated facts or propositions but, instead, reflects contexts of applicability: that is, the knowledge is "conditionalized on a set of circumstances.

المبدأ الرابع : (طلاقة الاسترجاع أو الاسترجاع الآلي).

يحفظ الخبراء المبدعون بالمعلومات والمعرفـة الجديدة، ويسترجعون المعلومات والمعرفـة السابقة بمرونة، وبأقل قدر من الجهد القصدي الانتقائي الآلي، ويولـون ويشتـون المـعارف والـخبرـات والـمهـارـات الإـبدـاعـية. Experts are able to flexibly retention, combine, derivate important aspect of their knowledge with little intentional effort.

المبدأ الخامس : يسيطر الخبراء المبدعون على مجال تخصصـهم على نحو متفرد، لكنـهم ليسـوا بالـضرورـة قادرـين على تعـليم أو تـدريـس الآخـرين ما يـعـرـفـون،

بدرجة عالية من الكفاءة التدريسية. Though experts know their disciplines thoroughly, this does not guarantee they are able to teach others

المبدأ السادس: الخبراء المبدعون لديهم مستويات متنوعة من المرونة المعرفية في معالجتهم للمواقف الجديدة. Experts have varying levels of cognitive flexibility in their approach to new situations.

خصائص التكوين العقلي المعرفي للخبراء المبدعون

نعرض على الصفحات التالية لكل من خصائص التكوين العقلي المعرفي للخبراء المبدعون، ثم نتناول محددات وдинاميات النشاط العقلي المعرفي لهم. أولاً: رصانة وحدة المعلومات والمعرف ذات المعنى للخبراء المبدعون.

تشير إحدى الدراسات المبكرة التي أجرتها (DeGroot, 1965)، على الخبراء المبدعين، إلى أن هؤلاء المبدعون يستقبلون ويعالجون ويفهمون ويستوعبون ذات المعلومات على نحو مختلف، مقارنة بأقرانهم المبتدئين، اعتماداً على المعرفة التي يعالجونها على نحو غير عادي ، وصولاً إلى أنماط من المعلومات والمعرف المشتقة، التي تتطوّي على المعنى والجدة، القابلين للتوظيف والتفعيل، وفقاً لمتطلبات الموقف.

ومعنى ذلك أن الفروق الكمية والكيفية في الأسس المعرفية المحددة للكفاءة المعرفية للخبراء المبدعين، المتمثلة في المعرفة والخبرة التراكميتين، والتفاعلتين تؤثران على كفاءة وفاعلية النواتج المعرفية والإبداعية لهم.

وعلى ذلك فإن آثار الفروق الكمية والكيفية للمعرفة والخبرة والتفاعل بينها، تفرز فروقاً في الأداء المعرفي، يتمثل في النواتج المعرفية والمهارية والإبداعية للخبراء المبدعين.

والخاصية الرئيسية التي تميز المعرفة والبناء المعرفي والخبرات الرصينة لدى الخبراء المبدعين ، تتطوّي على أعلى أنماط من المستويات المعرفية المهيأة للإبداع، بحيث يصعب إن لم يكن من المستحيل التوصل إليها اعتماداً على

المعلومات والمعارف المتباينة الممزوجة، التي تفتقر إلى الترابط والتمايز والتنظيم كما هو الحال لدى المبتدئين.

ثانياً: **السيولة المعرفية للتكوين العقلي المعرفي للخبراء المبدعين**
ليست المعرفة لدى الخبراء المبدعين مجرد قوائم من الحقائق والقواعد والمبادئ والمعادلات المتعلقة ب مجال تخصصهم، وإنما هي تننظم حول مفاهيم محورية أو أفكار على درجة عالية من العمومية والتجريد، توجه تفكيرهم ورؤاهم لمشكلات وقضايا المجالات التخصصية وال العامة لكل منهم.

Their knowledge is not simply a list of facts, rules, principles and formulas that are relevant to their domain; instead, their knowledge is organized around core concepts or “big idea” that guide their thinking about their domains.

ونحن نرى أن المعرفة والخبرة والمهارة لدى الخبراء المبدعين تتطلب تتنامى بالترانيم والتعميل، والاستخدام أو التوظيف إلى أن تصل إلى مستوى أو حالة من السيولة المعرفية -إن جاز هذا التعبير Cognitive liquidity- لهذا المعرفة والأفكار والخبرات، ثم في إطار المعرفة الشرطية أو المشروطة يمكن للخبراء إعادة توليد أو صب هذه المعرفة وفقاً لما تقتضيه محددات الموقف المشكل أو المهمة موضوع المعالجة.

ومن الدراسات التي تدعم تباين مدركات الخبراء المبدعين عن أفرادهم المبتدئين أو من غير الخبراء المبدعين دراسات (Bransford et al., 1988)، والتي قامت على عرض مجموعات من النصوص المكتوبة، والشراائح، وأفلام الفيديو في مجال التخصص لمجموعتين: الأولى تمثل الخبراء المبدعين، والثانية تمثل مجموعة المبتدئين. وقد خلصت هذه الدراسة إلى وجود تباينات هائلة من حيث:

- العمق
- المساحة
- التنوع

بين تعليلات ومرئيات الخبراء المبدعين، والمبتدئين لصالح الخبراء المبدعين بالطبع، كما كانت قدرة الخبراء على إدراك التغيرات والمشكلات التي عكستها هذه النصوص والشراائح أكبر، وأعمق، وذات معنى، منها لدى المبتدئين.

ثالثاً: التنظيم الدينامي للمعرفة للخبراء المبدعين knowledge organization

اهتمت الدراسات والبحوث بالكيفية التي من خلالها ينظم الخبراء المبدعون معلوماتهم ومعارفهم وخبراتهم، وكيف يؤثر تنظيم هذه المعرفة في قدراتهم على فهم وتمثل المشكلات، واشتقاق استراتيجيات حلها.

ومن هذه الدراسات: (Chi et al., 1981, Larkin, 1981, 1983, Bransford et al., 1988) التي قامت على مقارنة أسلوب، واستراتيجيات حل الخبراء لعدد من المسائل أو المشكلات في الفيزياء، بهذه الاستراتيجيات لدى المبتدئين. حيث طلب من المجموعتين الوصف اللغطي لاستراتيجيات التي يستخدمونها في الحل. وقد كانت نتائج هذه الدراسة على النحو التالي :

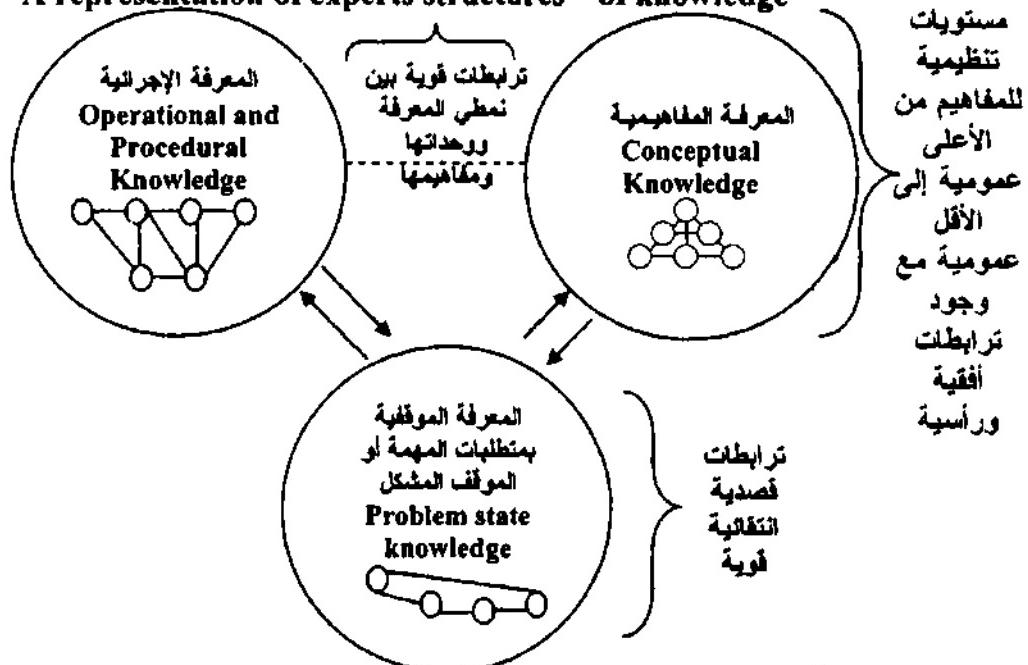
- كان الخبراء يذكرون عادة المبادئ أو القوانين التي تصلح للتطبيق في حل كل مسألة (معرفة تقريرية)، والمنطق الذي يقف خلف استخدام هذه القوانين أو المبادئ (معرفة مشروطة)، وكيف يمكن تطبيقها أو إجراءات تطبيقها والوصول إلى الحل (معرفة إجرائية).
- نادراً ما كان المبتدئون يذكرون المبادئ أو القوانين الملائمة للحل، وبدلاً من ذلك كانوا يصفون تماماً أي المعادلات يستخدمونها، وكيف يمكن تطبيق هذه المعادلات (أي يقتصرن على المعرفة الإجرائية) دون المعرفة التقريرية أو المعرفة المشروطة.
- تشير نتائج الدراسة إلى أن تفكير الخبراء يبدو منتظماً حول الأفكار المحورية الأساسية المهمة في الفيزياء، والقوانين الأساسية التي تحكمها، وكيفية تطبيقها، بينما يميل المبتدئون إلى مجرد تذكر الأمثلة وحلها، ومعادلات معالجتها للوصول إلى الحل.
- تضمنت إجابة الخبراء تخطيط كيفي مبسط للحل، وغالباً يكون الرسم التخطيطي للحل منطقياً، وقابل للإعمال Workable ويقود غالباً إلى الحل. (Simon, 1978; Larkin et al., 1980; Larkin & Simon, 1987).

• لدى الخبراء المبدعين تجمعات أو عنقada معرفية ثرية من المفاهيم rich cognitive clustering of concepts، من خلالها يرتبط كل مفهوم بالعديد من المفاهيم الأخرى في علاقات وظيفية واضحة، ومفهومة، وقابلة للتوظيف والإعمال.

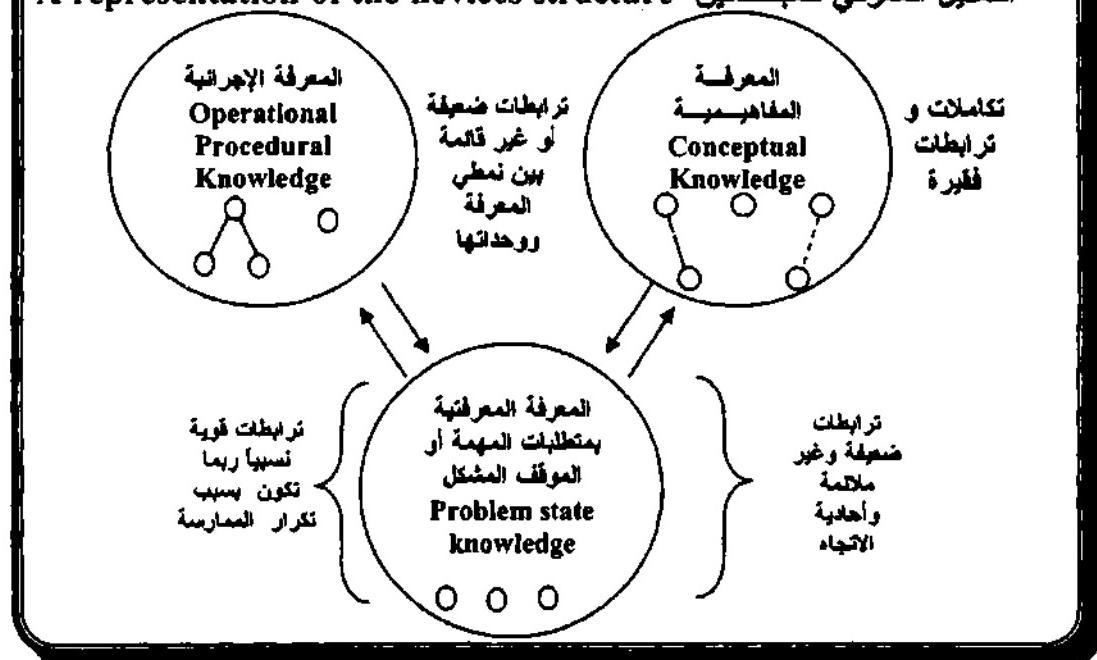
◦ تنتظم هذه المفاهيم وتتردج في عموميتها هرمياً تحت مظلة هيراركية من الأكثر عمومية إلى الأقل عمومية hierarchically، وهو ما أطلقنا عليه بعد التنظيم organization dimension، كما يتصف البناء المعرفي للخبراء بشموله على مخزون معرفي هائل من المعلومات، والمعرفة المتعلقة بالمبدئي والقواعد والقوانين، والمعادلات والإجراءات التي يمكن تفعيلها واستخدامها، والانتقاء منها وفقاً لمتطلبات الموقف المشكل equations, operations and procedures، والشكل التالي يوضح البناء الدينامي للمعرفة لدى كل من الخبراء المبدعين، والمبتدئين.

الممثل المعرفي للخبراء لبنيّة المعرفة

A representation of experts structures of knowledge



A representation of the novices structure التمثيل المعرفي للمبتدئين



ويوضح هذا الشكل الخصائص التي تميز التمثيل المعرفي للخبراء للعلاقات القائمة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية ومحددات الموقف المشكّل على النحو التالي :

- العلاقات أو الترابطات بين كل من أنماط المعرفة (المفاهيمية والإجرائية) من ناحية، وبين هذه الأنماط ومحددات الموقف المشكّل، وهذه العلاقات والترابطات تتصف بالقوة والمنطقية والمعنى. *Links between conceptual, procedural, operational and problem states are strong.*
- يستخدم الخبراء المبدعون ذات الأنماط من المعرفة والوحدات والمفاهيم المعرفية على نحو يختلف باختلاف محددات الموقف المشكّل، ومن ثم فالبناء المعرفي للخبراء المبدعين أكثر قابلية للتعليم، وأكثر مرؤنة للتشكيل، فضلاً عن قابليته للاستئارة الذاتية.. *Generalizability, appropriateness and applicability..*
- تتصف ترابطات البناء المعرفي للخبراء المبدعين بأنها قصدية وانتقائية ومدروسة *intentional, selective and reflective* وتنظم المفاهيم والوحدات المعرفية لهذه البناءات داخل ترابطات وتكاملات *Associative, integrative and discriminative links:* وتميزات أفقية ورأسيّة. *vertical horizontal between concepts and cognitive units.*
- على الجانب الآخر فإن الخصائص التي تميز التمثيل المعرفي للمبتدئين للعلاقات القائمة بين أنماط المعرفة، ومحددات الموقف المشكّل على النحو التالي:
 - تفتقر العلاقات أو الترابطات القائمة لدى المبتدئين بين كل من أنماط المعرفة المفاهيمية والإجرائية، ومحددات الموقف المشكّل إلى المنطقية والمعنى والقوة، فهي ترابطات أحادية الاتجاه، وربما تظل سابحة أو طافية، تفتقر إلى التسكين داخل تجميعات أو عناقيد معرفية أكبر.
 - يفتقر المبتدئون إلى القدرة على استخدام ذات الأنماط من الوحدات والمفاهيم المعرفية على نحو يختلف باختلاف محددات الموقف المشكّل، ومن ثم فالبناء المعرفي للمبتدئين أقل قابلية للتعليم، وأقل مرؤنة للتشكيل فضلاً عن ضحالته، وهشاشته، وجموده، وافتقار وحداته إلى العقدة المعرفية *Cognitive Clustering*.

- يفتقر البناء المعرفي للمبتدئين إلى القصدية والانتقائية والعمق، ولا تخضع المفاهيم والوحدات المعرفية إلى التنظيم، حيث تتساوى مستويات أو درجات المفاهيم في درجة عموميتها، فضلاً عن افتقارها للترابطات، والتكاملات، والتمايزات الأفقية والرأسيّة، وتبعد الوحدات المعرفية المتعلقة بكل من أنماط المعرفة المفاهيمية والإجرائية معزولة ومهجورة وسابحة، تفتقر إلى التسكين.
- Poor clustering of concepts many links are in appropriate, limited store of information. Experts appear to possess an efficient organization of knowledge with meaningful relations among related elements clustered into related units that are governed by underlying concepts and principles.
- “Knowing more” means having more conceptual chunks in memory, more relations or features defining each chunk, more interrelation among the chunks.
- Efficient method for retrieving related chunks and procedures for applying these informational knowledge and units in problem-solving contexts (chi et al., 1981).

رابعاً : تقويم المعرفة السياقية وتفعيلها لدى الخبراء المبدعين

يمتلك الخبراء المبدعون ذخيرة ضخمة من المعرفة المتعلقة بمجال تخصصهم أو اهتماماتهم Experts have a vast repertoire of knowledge that is relevant to their domain .

و هذه المعرفة حية و جاهزة للتوظيف والاستخدام ومدعمة بسياقات وأليات واستراتيجيات هذا الاستخدام، في ضوء محددات الموقف المشكل، ومن ثم لا يبحث الخبراء داخل جميع مكونات البناء المعرفي للحصول أو الوصول إلى ما هو مطلوب، وإنما تعمل الترابطات والتكاملات المستخلصة والمشتقة، بالسرعة المطلوبة من التجهيز والمعالجة على الوفاء بمتطلبات الموقف المشكل، على نحو تكاملى، مترابط، ومتسلق، ومنطقى، واقتصادى، وذا معنى.

Expert's knowledge that is not conditional zed is often "inert" or "not activated" even though it is relevant.

ومفهوم المعرفة السياقية من المفاهيم التي تتطوّر على العديد من التطبيقات التربوية والعملية والحياتية، فلا يكفي أن يعرف الفرد أو يحفظ المعلومات، أو حتى يحتفظ بالمعرفة، وإنما يتّعّن أن يعرف متى وكيف وأين تُسْتَخَدَم هذه المعرفة، اعتماداً على متطلبات الموقف أو المهمة، وهو ما يتميّز به الخبراء المبدعون على غيرهم من المبتدئين.

ومن المثير للاستغراب أن العديد من المقررات والمناهج وطرق وأساليب التدرّيس في أنظمتنا التعليمية من المرحلة الابتدائية وحتى المرحلة الجامعية تُركّز على المعرفة الحقيقة Factual knowledge لا المعرفة السياقية أو الإجرائية Contextual knowledge، التي تُركّز على متى؟ وكيف؟ وأين؟ ولماذا تُسْتَخَدَم هذه المعرفة سواءً كانت معدّلات، أو قواعد، أو نظريات، أو مبادئ علمية، أو حياتية.

وهو الواقع أن معظم الكتب الدراسية والمراجع تعرّض المعلومات والمعرفات المجردة على نحو يشكّل المعرفة التقريرية، دون المعرفة السياقية أو المشروطة، مما يقود إلى ضعف قدرة الطالب على توظيف واستخدام هذه المعرفة في المواقف الحياتية وحل المشكلات.

ولذا يعكس الطالب فشلاً درامياً في الإجابة على الامتحانات التي تقوم على المستويات المعرفية العليا كالتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم، بسبب افتقارهم للمعرفة السياقية أو المشروطة أو الشرطية conditionalized من ناحية، وضعف الترابطات والتكميلات القصديّة بين وحدات المعرفة المفاهيمية من ناحية أخرى، وبينهما، ومحددات الموقف المشكّل أو المهام موضوع المعالجة من ناحية ثالثة.

Links between concepts and equations, operations, and procedures (Eops) are weak or not existent, links between concepts and problem situations are also weak.

خامساً: طلاقة و سيولة الاسترجاع Fluent Retrieval

تبّاعن قدرات الناس على استرجاع المعرفة المرتبطة أو المتعلقة، من الاسترجاع القائم على الجهد (الاسترجاع الجهدي) effortful إلى الاسترجاع العفوّي أو التلقائي أو اللا جهدي effortless نسبياً إلى الاسترجاع الآلي أو المتدقق أو السائل القائم على الآلية automatic.

ومن أهم الخصائص المعرفية التي يتميز بها الخبراء المبدعون هي الاسترجاع الآلي القائم على الطلقة أو السيولة المعرفية *Cognitive liquidity*. والطلقة في الاسترجاع لا تعني بالضرورة أن الخبراء دائمًا يؤدون المهام أو يحلون الموقف المشكل على نحو أسرع من المبتدئين، لأنهم يقضون وقتاً أطول في فهم واستيعاب متطلبات المهمة، أو الموقف المشكل، مقارنة بالمبتدئين.

والاسترجاع الآلي أو الطلقة الذي يميز التكوين العقلي المعرفي للخبراء المبدعين، ليس مهماً في آليات العمل على المهمة أو حل الموقف المشكل فحسب، بل إنه يخفف العبء على العمليات الشعورية للتجهيز والمعالجة، مما يدعم انسياط الأداء على المهمة، أو حل الموقف المشكل.

وحيث أن كمية المعلومات التي يمكن للفرد معالجتها وتجهيزها محكومة بسعة التجهيز والمعالجة المحدودة المعدل، - أي عدد الوحدات المعرفية التي يمكن معالجتها في وحدة الزمن -، لذا فإن التذكر الآلي يخفف عبء التجهيز والمعالجة مما يوفر للفرد مساحة أكبر من الجهد العقلي الاستدلالي للعمل على المهمة أو الموقف المشكل (Schneider and Shiffrin, 1985, Lesgold et al., 1988).

ومن الأمثلة المدعمة لهذا التحليل أو التفسير دور الآلية أو الطلقة في التعلم أن المبتدئين في تعلم قيادة السيارات لا يمكنهم التحدث أثناء القيادة في مراحلها الأولى، ومع تزايد اشتغالهم للخبرة والتحول إلى الآلية، يمكنون من التحدث وإجراء المحادثات التليفونية، وغيرها من الأنشطة الأخرى، وكذلك أيضًا المبدعون في تعلم القراءة، حيث ينصرف اهتمامهم إلى التركيز على الحروف والكلمات مما يفقدون فهم معاني ما يقرؤون.

سادساً : استقلال الخبرة والإبداع عن الكفاءة التدريسية

تشير الدراسات والبحوث التي أجريت في مجال العلاقة بين الخبرة والإبداع، والقدرة على التدريس إلى أن هذه العلاقة ليست بالضرورة إيجابية، فالخبراء المبدعون قد لا يجيدون تدريس معارفهم ومعلوماتهم وخبراتهم بسبب التباين الشديد للطبيعة الكيفية للبناء المعرفي لديهم، عن الأبنية المعرفية لأولئك الذين يتلقون هذه المعلومات أو دراستها عنهم.

كما أن الخبراء المبدعين ينسون أو لا يهتمون بالتمييز بين ما هو سهل وما هو صعب بالنسبة للطلاب، أي تتدخل مستويات الصعوبة لديهم بحيث يرون المحتوى المعرفي الذين يقومون بتدريسه على نحو لا يلائم واقع الطالب.

والقدرة على التدريس لدى الخبراء المبدعين تحكمها المحددات المعرفية التالية :

• المحتوى المعرفي الذي يراه الخبراء المبدعون ملائماً، يختلف عن المحتوى المعرفي الذي يتبعه تدريسه للطلاب في مقرر معين من المقررات، فضلاً عن صعوبة عرض وتدريس المقرر بالمستوى والاستراتيجيات التي يسّوّعها الطلاب، أو بالأساليب التي تدعم التدريس الفعال لهم.

• ويصعب عادة على الخبراء المبدعين الالتزام بمحتوى المقرر الدراسي الذي يتبعه تدريسه للطلاب، حيث تطغى اهتماماتهم، وال نقاط البحثية والمعرفية الجاذبة لهم، من حيث المحتوى والمستوى على مفردات وموضوعات المقرر .*Student material course description*

• ومن ثم يغلب على الخبراء المبدعين تبني الاتجاه البحثي في التدريس من حيث موضوعاته واستراتيجياته، وهو ما يجعل الطلاب أقل استيعاباً واستحساناً لمثل هذا الاتجاه، خاصة عند الطلاب المبتدئين أو طلاب الصفوف الدنيا.

سابعاً : المرونة المعرفية التكيفية للبناء المعرفي للخبراء المبدعين

ينتصف البناء المعرفة للخبراء المبدعين من حيث محتواه والاستراتيجيات المعرفية التي يفرزها، بدرجة عالية من المرونة التكيفية للمهام والمواقف المختلفة والمفاجئة، وربما يرجع ذلك إلى حيوية وحداته ومفرداته المعرفية، وسرعة تدفق هذه الوحدات وقابليتها لتشكيل، والتوظيف، والاستخدام على النحو الذي يتطلبه الموقف المشكل، أو المهمة موضوع المعالجة.

وتقوم المرونة التكيفية لدى الخبراء المبدعين على احتفاظهم بمخزون ضخم من المعرفة السياقية والإجرائية والشرطية، والاستراتيجيات المعرفية الملائمة للمواقف والمهام والمشكلات المختلفة، ومن هذه الاستراتيجيات: استراتيجيات الاسترجاع، والتنظيم وتحليل الوسائل والغايات، والعمل بين الأمام والخلف، وغيرها.

وجميع هذه الاستراتيجيات ترتكز على بناء معرفي يسمح بتفعيلها واستخدامها على نحو منتج وغير عادي، عبر العديد من المهام والمشكلات في أطر يبدو تفكير الخبر المبدع من خلالها سهل ومرن ومتكيف وتلقائي وجيد.

كما أن القدرات الاستدلالية للخبراء المبدعين وتنظيم المعرفة والخبرة والمهارة لديهم، تمكّنهم من تمثيل المعرفة واشتقاق الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات، وإنجاز المهام المعقدة. والخبراء المبدعون ليسوا مجرد أناس لديهم مهارات حل المشكلات من خلال استراتيجيات متعلمة وجاهزة، ولكنهم يمتلكون قدرات مستعرضة على الوصول إلى أنماط من المعاني والدلالات، والعلاقات والاستبصارات التي تتنظم المعرفة والبناء المعرفي لديهم.

والمتأمل لمحتوى المقررات الحالية لأنظمتنا التعليمية، والمساحات التحصيلية أو الأكاديمية التي تغطيها، يجدها محدودة الاتساع، سطحية العمق، أقل ترابطًا، وتكاملًا وتماييزًا، فقيرة المعاني والدلالات، وأقل استجابة لمتطلبات التطورات المستقبلية الحديثة.

ويكاد يكون هناك اتفاق عام على أن نظامنا التعليمي الحالي، وتربيتنا الراهنة مدعة لثقافة الحفظ، وتعلم لتعرف على حساب الغايات الأخرى للتعلم "تعلم لتكون" التي تهدف إلى:

- تنمية قدرات الفرد ومواربه وتفعيل هذه المعرفة وتحويلها إلى معرفة سياسية شرطية قابلة للاستخدام والتوظيف والإنتاج،
- التحول من النزعة السلبية للتعامل مع المعرفة عن طريق الانتقال من سلبية الاستقبال والحفظ، إلى إيجابية التوليف والاشتقاق والبحث والاستكشاف، واختبار مدى مصدقتيها في أرض الواقع.
- الترحيب والابتهاج بأنماط المعرفة الجديدة واستدخالها، أو إدماجها في البناء المعرفي للفرد، على نحو سلس وناعم ومتفاعل.

وال التربية أو النظام التعليمي الذي لا يركز على العمق لا يمكن المتعلم من التعلم عند مستوياته المعرفية العليا، القائمة على التحليل والتركيب والتفسير والإنتاج الفكري القائم على الإبداع.

وفي ضوء ما تقدم يمكن تلخيص الخصائص المعرفية التي يتميز بها الخبراء المبدعون على النحو التالي :

- يمتلك الخبراء مخزوناً ضخماً من المعرفة بمحدداتها المختلفة المفاهيمية والتقريرية والإجرائية والشرطية والسياسية، ويولفون ويشتغلون أنماطاً من العلاقات، والترابطات والتكاملات والتمايزات بين الأوجه المختلفة للمعرفة، على نحو قد لا يتمكن الآخرون من غير الخبراء المبدعين من الوصول إليه.
- يمتلكون ما يمكن تسميته بالمعرفة الفاعلة أو القابلة للتطبيق والاستخدام Conditionalized knowledge in order to use when it is needed (the nature of usable knowledge)
- يمتلكون القدرة على الاسترجاع والتجهيز والمعالجة والإنتاج المعرفي والمهاري بيسر وسهولة وبأقل عبء وجهد ممكنين، بسبب كثافة الترابطات والتكاملات النشطة والحياة القابلة للاستخدام داخل البناء المعرفي لهم.

الخبراء المبدعون وهندسة المعرفة Experts and knowledge Engineering

يقصد بهندسة المعرفة عملية استخدام نظم خبيرة لمعالجة المعرفة المكتسبة المستدخلة و المنشقة، والمختزنة والانتقال، والتحويل بينها، والتوليف والاشتقاق والتوليد منها، واستخدامها وتوظيفها وفقاً لما تقتضيه المهمة موضوع المعالجة.

وتقوم هندسة المعرفة في توجّهاتها المعرفية على محاولات مستمرة ومتّامية لمحاكاة البنية أو التركيب الفسيولوجي الوظيفي للمخ البشري معرفياً، وربما يحدث ذلك إذا تم التزاوج المطلوب والمرغوب بين كل من: علماء الأعصاب، وعلماء علم النفس المعرفي، وعلماء الذكاء الاصطناعي، وشملت هذه المحاولات الفهم الدقيق لطبيعة المعرفة، والميكانيزمات الناقلة لهذه المعرفة، والترجمة العقلية أو الذهنية للأدراك الحسي لها.

وقد سبق أن طرحتنا العديد من التساؤلات حول طبيعة النشاط العقلي المعرفي وعملياته، والعلاقات القائمة بين هذه العمليات، ومحنوي النشاط العقلي المعرفي ومن هذه التساؤلات :

«كيف يتم استقبال وتخزين وتجهيز ومعالجة المعلومات والاحتفاظ بها؟

- كيف تنتقل المعلومات والمعرفة والأفكار من وإلى الذاكرة طويلاً المدى؟
- كيف تحدث عمليات التجريد والتعريم والتزامن والتعاقب والترابطات والتكاملات الفضدية داخل النشاط العقلي المعرفي للفرد؟
- كيف يبدع العقل الإنساني في الربط بين الأشياء وإدراك العلاقات التي تبدو غير مترابطة؟

ولتحقيق مزيد من الفهم حول هذه العملية، يمكن التفسير في هندسة البرامج Software engineering process التي تمثل في الخطوات التالية :

- تحديد متطلبات العملاء (المستفيدين) وترجمتها إلى توصيفات أو مفردات محددة تشكل أدوات يستخدمها المبرمج ويعمل من خلالها.
- تحديد دور أخصائي تحليل المهام بحيث يهيئ أنماط المعرفة المكتسبة المختزنة إلى عدد من الآليات مثل :
 - هـ المعرفة للفكر والتفكير للمعرفة.

Knowledge for thinking and thinking for knowledge.
هـ المعرفة للأبداع والإبداع للمعرفة.

Knowledge for creativity and creativity for knowledge.
هـ المعرفة للنمو والتراث المعرفي.

Knowledge for cognitive and cumulative development.
هـ المعرفة للاستخدام والتوظيف وحل المشكلات.

Knowledge for using and solving real problems.
هـ المعرفة للانتقال والتحويل والتخزين وإعادة الصياغة والاحتفاظ والتوليف والاشتقاق والتوليد والتوظيف والاستخدام.

وقد ظهر مجال هندسة المعرفة من خلال البحث في الذكاء الاصطناعي بهدف تطوير النظم القائمة على المعرفة Knowledge based systems، التي تحاكي ما لدى الخبراء المدعين من محتوى كمي وكيفي ضخم من المعرفة، من خلال برامج للحواسيب تحتوي على كميات هائلة من المعرفة محكومة بقواعد وميكانيزمات الاستدلال المنطقي rules and reasoning mechanisms، التي يمكنها أن تقدم حلولاً لمشكلات الحياة الواقعية.

وتمثل هندسة المعرفة knowledge engineering، "عملية بناء النظم الخبيرة التي تحاكي الخبراء المبدعين Expert Systems والتي تشكل اهم اسس الذكاء الاصطناعي".

وتقوم هذه العملية على استخلاص أو استقطار extracts المعرفة من الخبر الإنساني وترجمتها إلى قاعدة معلومات data base تمثل قاعدة المعرفة Knowledge Base تحتوي على جميع أنماط المعرفة المرتبطة بالمشكلة موضوع التجهيز أو المعالجة، وتحوילها أو نقلها للنظم الخبيرة ووصفها في نظم آلية لتمثيل المعرفة، وتخزينها، ومعالجتها على نحو يسمح بالاستخدام اللاحق لها.

المعرفة السياقية و افتراضات نظريات هندسة المعرفة

بانت المعرفة السياقية Contextual knowledge والبعد الوظيفي للمعرفة Cognitive Functional dimension of knowledge representation، وتمثل المعرفة أكثر نقاط علم النفس المعرفي جذباً واستقطاباً للاهتمام خلال السنوات العشر الأخيرة من القرن العشرين، وقد شمل هذا الاهتمام العديد من العلماء من مختلف التخصصات، بحيث بانت هندسة المعرفة تختصاً بذاته، يختص بها ويمارسها الخبراء المبدعون في مختلف المجالات.

ويمكن تعريف عملية برمجة المعرفة بانها عملية نقل المعرفة والخبرة والمهارة من الخبراء المبدعين "أدمغتهم/ كتاباتهم/ مؤلفاتهم/ أحاديثهم... الخ"، إلى صيغ يمكن تحويلها إلى برامج.

Knowledge acquisition is the process of transferring expertise from an expert source to a format that can be placed into a program. (human experts, books, document, sensors, computer files. Etc).

افتراضات نظريات هندسة المعرفة

- معظم أنماط المعرفة تسكن أدمغة الخبراء المبدعين.
- الخبراء المبدعون لديهم قدر هائل من المعرفة الضمنية أو الكامنة.
- Experts have vast amounts of knowledge.

- الخبراء المبدعون لا يحيطون تماماً بكم وكيف ما يعرفون أو استخداماته، إلا عندما يستشارون.
- المعرفة الضمنية أو الكامنة أو الصامتة صعبة الاسترجاع أو ربما غير ممكن استرجاعها.
- الخبراء المبدعون أناس مشغولون، وربما مستغرقون، كما أنهم ثروة باللغة القيمة..
Experts are very busy and valuable people..
- كل خبير من الخبراء المبدعين لا يعرف بالضرورة كل شيء خارج نطاق تخصصه..
Each expert does not know everything out of his field..
- المعرفة المستقة الحية أو الجارية لدى الخبراء المبدعين "الرؤى والأفكار والفكر" يندر أن تحتويها الكتب والمراجع.
Expert's derivative knowledge "views, ideas thoughts cannot be down in books or textbooks.

تقنيات اشتراق وبرمجة المعرفة Knowledge Acquisition Techniques

هناك العديد من التقنيات التي تم تطويرها للمساعدة في اشتراق أو استقطار أو استخراج أو انتزاع elicitation المعرفة من الخبراء المبدعين، وقد أطلق على هذه التقنيات "تقنيات اشتراق المعرفة" (KAT).

وتمثل عمليات اشتراق المعرفة أهم الأسس التي تقوم عليها النظم القائمة على المعرفة والنظم الخبيرة ونظم الذكاء الاصطناعي، ولا نغالي إذا قلنا أن عمليات اشتراق المعرفة تمثل عنق الزجاجة لهذه النظم.

وتشمل عمليات اشتراق المعرفة :

- جمع المعلومات والمعارف，Knowledge collection
- الاستنباط أو الاستخراج elicitation
- التحليل analysis
- النمذجة modeling .

وبالقطع تقوم هذه العمليات على افتراض أساسي مؤداه صدق المعرفة، وهو محدد هام لبناء النظم الخبيرة لمهندسي المعرفة، وإدارة المشروعات المعرفية.

ومن التقنيات الشائعة الاستخدام في اشتراق المعرفة التي تقوم على الاشتراق والتحليل والنماذج للمعرفة :

التقنيات التوليدية Generation techniques، وتشمل مختلف أنماط المقابلات (غير البنائية أو غير المقنة unstructured، ونصف البنائية semi-structured، والبنائية المقنة structured) والتقارير، مثل التقارير الذاتية، وتقارير الآخرين، واللاحظات التي تقوم على رصد السلوكيات موضوع الملاحظة.

التقنيات التحليلية Analysis techniques، وتقوم على استخدام السجلات التراكمية للم مقابلات أو مصادر المعلومات لتحديد مختلف أنماط المعرفة، مثل: الأهداف والقرارات وال العلاقات والتفسيرات. وهذه التقنيات تعد بمثابة قنطرة أو حلقة وصل بين التقنيات التوليدية وتقنيات نمذجة المعرفة Knowledge modeling techniques.

التقنيات التوليدية الهرمية Hierarchy-generation techniques، وتقوم على استخدام تنظيمات هيراركية لأنماط المعرفة من المستويات الأكثر عمومية إلى الأقل عمومية، مثل التصنيفات البنائية، والأهداف الشجرية وشبكة القرارات.

تقنيات المصفوفة Matrix-based techniques، وتقوم على عمل مصفوفات على محورين، أحدهما أفقى والآخر رأسي، تتناول العلاقة بين المفاهيم وخصائصها، أو المشكلات الشائعة وحلولها، أو العناصر الكيميائية ولو زانها، أو اسماءها أو تراكيبها... الخ.

التقنيات التصنيفية Sorting techniques، وتقوم على استخدام محاور تصنيفات المعلومات أو المعارف وفئاتها وخصائصها المشتركة كالتصنيف على أساس المصدر / اللون / الحجم / الشكل / أنماط المعرفة: علوم / فنون ، أداب.

التقنيات القائمة على الرسوم التخطيطية Diagram-based techniques، وتقوم على توليد واستخدام خرائط المفاهيم، وضع شبكات الانتقال أو التحويل، رسومات الأحداث وخرائط العمليات.

ويعد استخدام هذا التقني مهمًا لتناوله أسئلة مثل : ماذا؟ كيف؟ متى؟ من ولماذا؟ بالتطبيق على المهام والأحداث.

أسس استخدام تكتيكات اشتقاد وبرمجة المعرفة

من المهم تقديم نموذج لأسس استخدام تكتيكات اشتقاد المعرفة، ويتناول هذا النموذج كيف؟ ومتى؟ يمكن استخدام العديد من التكتيكات التي تقدمت على نحو يحقق أهداف اشتقاد المعرفة.

ويمكن نمذجة هذه الأسس على النحو التالي :

يتم إجراء مقابلة من الخبرير من أجل :

- تحديد الغرض من المعرفة التي يجب اشتقادها أو الحصول عليها.
- تحديد الغرض من المعرفة التي يجب نقلها وتخزينها.
- الوصول إلى الأسس أو المفاهيم الاصطلاحية لمجال معرفة الخبرير.
- بناء الثقة و الألفة و التناجم مع الخبرير.

ويجب تسجيل جميع جلسات هذه المقابلة مع الخبرير على شرائط كاسيت سمعية وبصرية Video tape, audio tape.

نقل ووصف هذه المقابلات المبدئية وتحليلها وفقاً لقواعد تحليل محتوى المقابلة، وخلق أو ابتكار ترتيب الأهمية النسبية للمعرفة الناتجة، لاشتقاق تمثيل تصوري لمجال معرفة الخبرير. وهذا السلم الترتيبى للأهمية النسبية للمعرفة لدى الخبرير، يتيح مجموعة من الأسئلة التي تغطي القضايا المهمة المستعرضة في مجال معرفة الخبرير، وتحديد أي منها يخدم أهداف مشروع عملية الاشتقاد.

• إجراء مقابلة شبة مقتنة Semi-structured interview، مع الخبرير باستخدام أسئلة معدة مسبقاً pre-prepared questions، للوصول إلى بؤرة الاهتمام في مجال معرفة وبنائه المعرفية.

• نقل ووصف هذه المقابلة الشبة بنائية وتحليل محتواها وفقاً لقواعد تحليل المحتوى: للوصول إلى أنماط المعرفة الخاضعة للتحليل. وهذه يجب ان تتناول نموذجياً المفاهيم/ التفسيرات/ القيم/ العلاقات/ المهام/ القواعد او القوانين المتعلقة بمجال معرفة الخبرير.

• تمثيل هذه العناصر من المعرفة باستخدام أكثر نماذج تمثيل المعرفة ملائمة (هرمية/ شبكية/ شجرية/ مصفوفة/ علاقية. الخ)، مع توثيق القصص او

الطرائف النادرة *anecdotes*، والإيضاحات والتفسيرات، وإدماجها على متصل بنائي *structured manner*، باستخدام التنظيمات الأكثر عمومية والأقل عمومية.

- استخدام نماذج المعرفة الناتجة والنصوص التتابعية، مع استنباط أو ابتكار تكتيكات ملائمة لها: لاستئارة التفكير بصوت مسموع حول حل المشكلات مع استئارة الخبرير لتعديل أو توسيع منظور المعرفة، على نحو يتيح الوصول إلى أدق التفاصيل، وسياقها المعرفي النفسي، لدى الخبرير.
- يتم تكرار هذا التحليل والنماذج البنائية التي تقدمت وجلسات الاستيقاظ إلى أن يصبح كل من الخبرير ومهندس المعرفة على وعي بالأهداف التي حققتها هذه المقابلات من ناحية، ولتحقيق نوع من ثبات المعرفة التي تم الوصول إليها من ناحية أخرى.
- يتم التحقق من صدق المعرفة التي حصلت عليها من خلال خبراء آخرين في نفس المجال، وإجراء التعديلات التي يجب القيام بها بهدف تحقيق أكبر قدر من المصداقية المعرفية، والضبط العلمي.

مبادئ هندسة المعرفة Knowledge Engineering Principles

- يجمع مهندسو المعرفة على عدد من المبادئ والأساليب والأدوات التي يمكن أن ترفع من كفاءة عملية استيقاظ المعرفة من الخبراء.
ومن هذه المبادئ:
 - تختلف تكتيكات عملية استيقاظ المعرفة باختلاف نمط المعرفة، فالنكتيكات التي تستخدم في استيقاظ المعرفة التقريرية، تختلف عن التكتيكات التي تستخدم في استيقاظ المعرفة الإجرائية، وهذه تختلف عن تلك التي تستخدم في استيقاظ معرفة المعاني.
 - تختلف آليات تمثيل وتخزين وتنظيم المعرفة لدى الخبراء المبدعين عنها لدى أقرانهم العاديين من ناحية، ولدى المبدعين من ناحية أخرى، ومن ثم فإن معرفة هذه الأساليب تساعد على نحو فعال في عمليات استيقاظ المعرفة، وتوليدها وإعادة وتوظيفها.

- تختلف عمليات اشتقاد المعرفة باختلاف اساليب استخدام هذه المعرفة، ولذا فإنه من الضروري أن تكون عمليات اشتقاد المعرفة موجهة بأساليب وأنماط الاستخدام اللاحق للمعرفة، والأهداف التي تحكم عمليات الاستخدام.
- تحويل المعرفة من الحالة اللا بنائية *unstructured* إلى الحالة البنائية *structured*، خلال عمليات اشتقاد المعرفة يرفع من كفاءة عمليات الاشتقاد والتمثيل والتخزين والاستخدام اللاحق لهذه المعرفة.
Use structured methods increase the efficiency of the acquisition, store, representation and reusing that knowledge.
- التفاعل الإيجابي بين الخبراء المبدعين Experts من ناحية، ومهندسي المعرفة Knowledge engineers من ناحية أخرى على درجة بالغة من الأهمية في نجاح ورفع كفاءة عمليات اشتقاد المعرفة.
- لا تهدف هندسة المعرفة - بالضرورة - إلى محاكاة الذكاء الإنساني، وإنما برمجة الآلة كنظام، والمعرفة كمحظى، وبرامجه هذا النظام للعمل على نحو يكفي عمليات النشاط العقلي المعرفي لدى الإنسان، وهذا النوع من الذكاء يختلف جوهرياً عما هو لدى الإنسان.

دور مهندس المعرفة في عمليات اشتقاد المعرفة وتحويلها للنظم الخبريرة

سبق أن ذكرنا أن اشتقاد المعرفة هي عملية نقل وتحويل المعرفة والخبرة والمهارة، ومحددات الأداء المتميز من الخبراء المبدعين أو نواتجهم المعرفية، وبرمجتها على نحو آلي يسمح بالاستخدام أو التوظيف اللاحق لها.

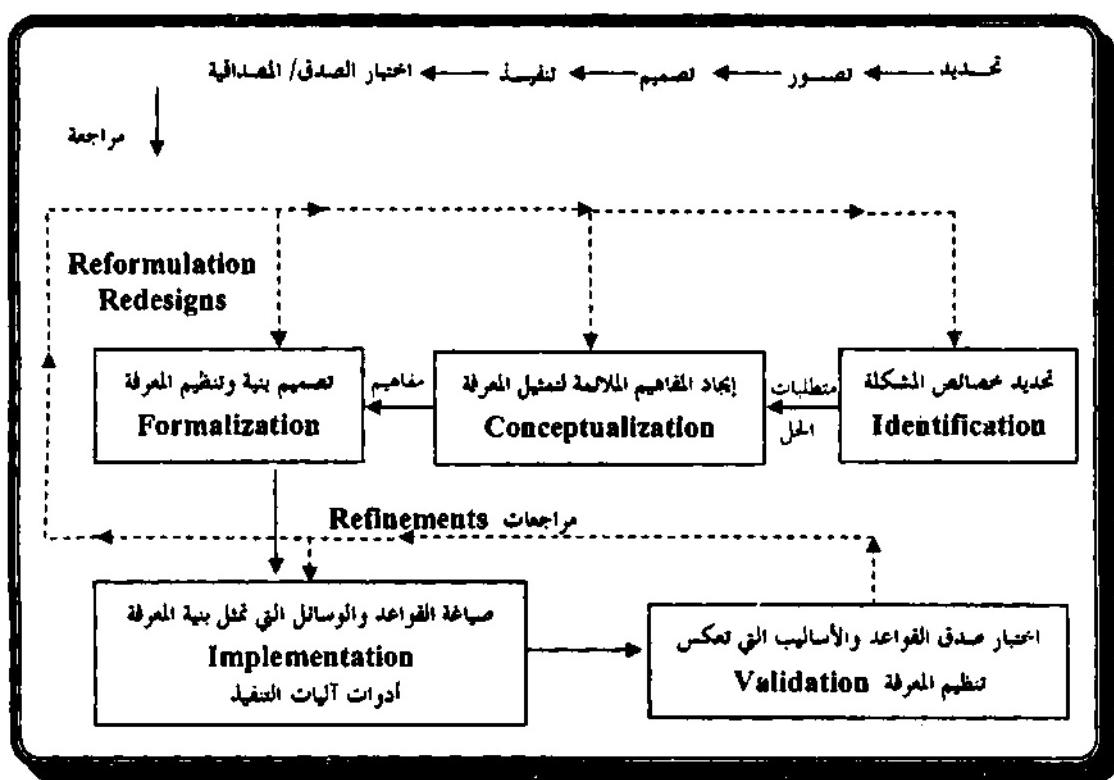
ويعكس هذا التعريف مجموعتين متلازمتين ومتكمالتين من العمليات:

الأولى: تتعلق باشتقاد وبرمجة المعرفة، أي نقلها وتحويلها وبرمجتها على نحو آلي.

والثانية : تتعلق بتمثيل هذه المعرفة وتخزينها وتسهيل معالجتها واستخدامها لتحقيق الأهداف المنشودة منها، وقد يكون هذا التمثيل في هيئة قواعد rules، أو في هيئة شبكات معاني semantic network، أو شبكات دلالية. الخ.

وهذه العمليات - الاشتقاد والتمثيل والبرمجة - يقوم بها مهندسو المعرفة اعتماداً على مبادئ هندسة المعرفة وأسس عمليات الاشتقاد التي عرضنا لها آنفاً.

ويمكن تمثيل مراحل عمليات اشتغال المعرفة وبرمجتها من خلال الشكلين التاليين:



* شكل () يوضح مراحل اشتغال ونقل أو تحويل المعرفة

وبرمجتها للاستخدام اللاحق

ويقصد بهذه المراحل ما يلى :

مرحلة التحديد Identification : وفيها يتم تحديد المشكلة أو المهمة بما فيها البيانات والمعلومات المتوفرة عنها، ومحكات الحلول التي يمكن التوصل إليها، ومصادر المعلومات المتاحة.

المرحلة التصورية أو المفاهيمية Conceptualization : وفي هذه المرحلة يتم تحديد المفاهيم الأساسية وال العلاقات القائمة بين المعلومات المتوفرة، ومدى تدفق المعلومات المتاحة، وبنية المجال المعرفي للمشكلة التي يتم تحديدها.

مرحلة تصميم وصياغة وتنظيم المعرفة Formalization : وفي هذه المرحلة يتم تصميم وصياغة تمثيل وتنظيم المعرفة، بما تشمله من قضايا ومشكلات مفتوحة، وذلك على نحو يمكن معه استخدام المعرفة وتوظيفها لاحقاً.

مرحلة التنفيذ واعداد الأدوات Implementation : وفي هذه المرحلة يتم ترجمة المعرفة المكتسبة وبرمجتها باللغة والصيغة التي يمكن للنظام الآلي اشتقاقها وتجهيزها ومعالجتها.

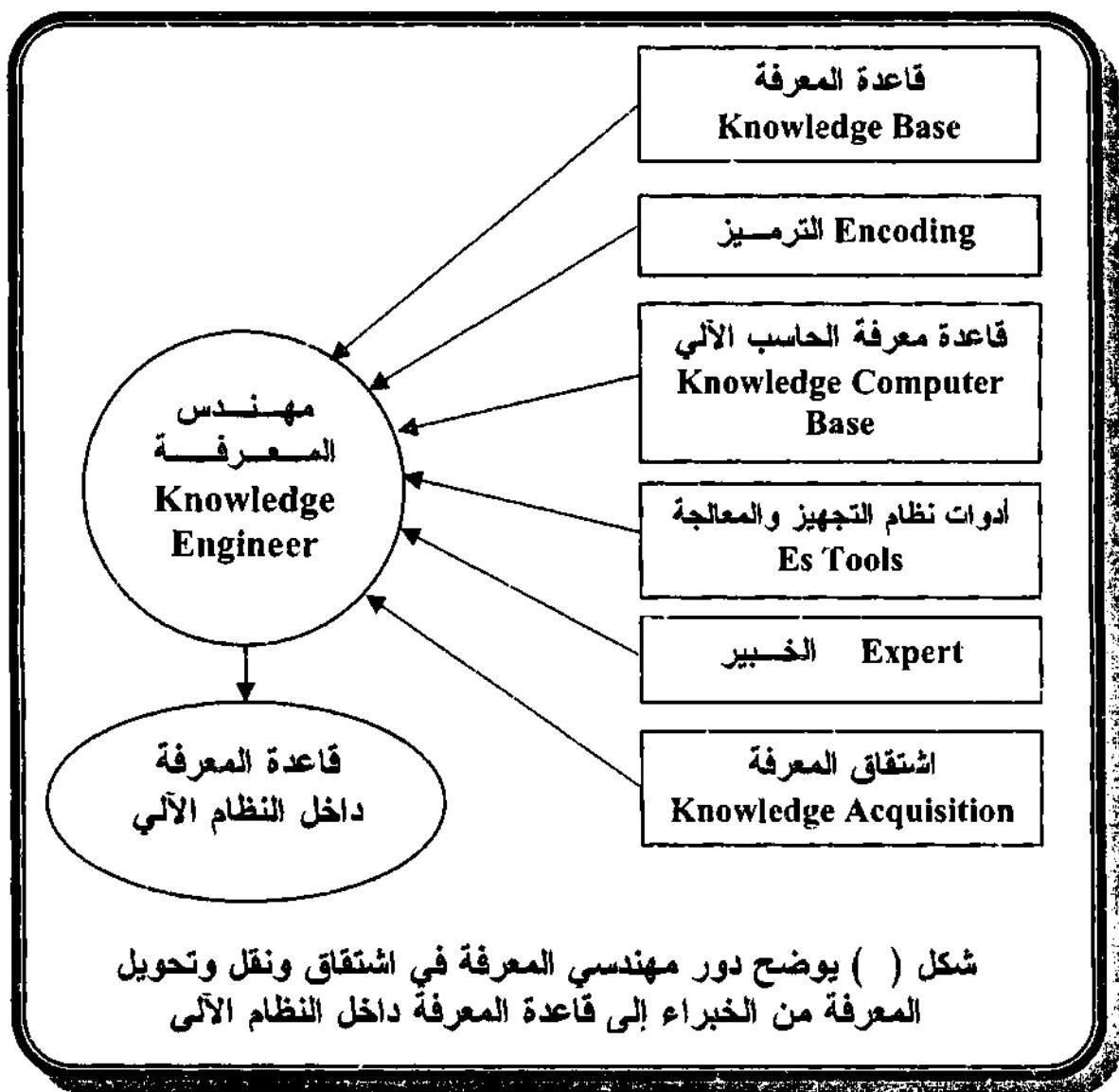
مرحلة التحقق أو المراجعة Validation Testing : وفي هذه المرحلة يتم التتحقق من آلية عمليتي الاشتغال والبرمجة، ومراجعة تدفق المعرفة على النحو الذي يحقق الوفاء بمتطلبات حل المشكلة.

والوجه الآخر لعمليات نقل وتحويل المعرفة هو هندسة المعرفة.

وهذه تتكون من خمسة أنشطة هي:

- اشتغال المعرفة،
- الصدق أو المصداقية،
- تمثيل المعرفة،
- الاستدلال،
- التفسير.

Knowledge acquisition, validation, representation, inference and explanation.



شكل () يوضح دور مهندسي المعرفة في اشتقاق ونقل وتحويل المعرفة من الخبراء إلى قاعدة المعرفة داخل النظام الآلي

K. representation and K. Engineering

يقصد بتمثيل المعرفة تحويل الصياغات أو الدلالات الرمزية للحروف والكلمات والمقاطع والسيارات المعرفية، والانفعالية، والأرقام والأشكال والأحجام والصور وكافة أنماط صور التعبير المسموع والمرئي، ومختلف ما يرد إلى حواسنا إلى دلالات ومعاني.

وبهذا المعنى يختلف التمثيل المعرفي أو تمثيل المعرفة لدى الخبراء المبدعين عنه لدى قواعد المعرفة ، والمعلومات التي يتم تكوينها من خلال برامج الحاسوب الآلي ، فالتمثيل المعرفي لدى الإنسان يقوم على صيغ إدراكية لا يمكن عزلها عن سياقها الانفعالي أو الوجداني الذي نشأت وتنامت في ظنه ، وهذه الصيغ الإدراكية التي تقوم على الانفعال أو العاطفة أو الوجدان يصعب نقلها أو تحويلها أو برمجتها على النحو الذي يتطلبه تمثيل المعرفة داخل النظم الآلية للحواسيب.

ومن ثم فإن هندسة المعرفة التي تقوم على إعمال هذه النظم الآلية تغفل السياقات الانفعالية أو العاطفية أو الوجدانية التي ولدت في ظلها الأفكار والمعالجات والاستئارات الذاتية للعقل البشري ، وحيث أن عملية الوصول إلى حلول المشكلات أو اتخاذ القرارات هي عمليات تحدث بحيث يصعب على الخبرير أن يصف على نحو دقيق كافة مصادر وآليات وميكانيزمات الوصول إلى الحل أو اتخاذ القرار أو الاستنتاج الموقفي .

The human expert may find it difficult to express his/ her own experiences and knowledge as he/ she is not really aware of whole process that got him/ her arrive to the specific convulsion especially if his/ her experiences are made up of thoughts, feelings, sensations, emotional, sense memories.

وفضلاً عن ذلك فإنه مع انتقال المعرفة إلى الآلة أو نظام الحاسوب الآلي يتم تنظيم هذه المعرفة داخل بنية تختلف من حيث الأسس التي يعتمد عليها هذا التنظيم وبنيته، على النحو التالي:

- يتعين أن تكون البنية المعرفية المستهدف برمجتها شديدة التفاصيل ، أي تصل إلى حالة المعرفة غير البناءية unstructured، وهو مستوى أدنى بكثير من المستوى الذي تكون عليه بنية المعرفة لدى الخبراء المبدعين.
- يصعب تخزين وتنظيم هذه المعرفة على النحو الذي يحدث لدى هؤلاء الخبراء، ويترتب على ذلك أن يكون تمثيل المعرفة لدى نظم الحاسوبات مختلفاً تماماً، وأقل كفاءة وفاعلية عنه لدى التمثيل المعرفي لدى الخبراء الإنسانيين.

- أن تجهيز ومعالجة المعلومات لدى نظم الحاسوب الآلية يقوم على استراتيجيات مبرمجة مسبقاً لا يمكنها اشتغال حلول أو استراتيجيات أو إجابات مشتقة جديدة تماماً عما سبق برمجته لها.

التمثيل المعرفي لدى الخبراء المبدعين وتمثيل المعرفة آلياً

تبادر الأسس النظرية والمعرفية والعملية التي يقوم عليها التمثيل المعرفي للمعرفة والخبرة والمهارة لدى الخبراء الإنسانيين عن تلك الأسس التي يقوم عليها تمثيل المعرفة المستخدمة في نظم الحاسوب الآلية، تبادرنا بالغ الشدة ، وهذا التبادر الشديد يقود بالضرورة إلى تبادر النواتج المعرفية للتمثيل في كل من النطاقين.

ونعرض فيما يلى لرؤيتنا لهذا التبادر :

طبيعة المعرفة :

- المعرفة الإنسانية ذات طبيعة اشتراقية تطورية تراكمية، بمعنى أن المعرفة لدى الإنسان تنموا وتتقسم وتترافق بطرق توالدية، تبادلية التأثير والتاثير بالمحددات البيئية والثقافية والعلمية والاجتماعية والحياتية.
- المعرفة الإنسانية نتاج لتفاعل المستمر بين الإنسان وهذه المحددات، ومن ثم فهي متعددة تعكس ما يطرا على هذه المحددات من تغير وتطور وتنامي، بمعنى أنها تحملـ أي المعرفةـ في ثناياها ميكانيزمات تجددها وتطورها الذاتي.
- هذه الميكانيزمات المحدة لنمو المعرفة، وتطورها، وتناميتها، وترامكها الذاتي، يعتمد تماماً على تطور ونمو وتجدد المدركات الحاسية والعقلية المعرفية التي هي انعكاس لنموه المعرفي من ناحية، وطبيعة المحددات البيئية حوله من ناحية أخرى.
- ومن ثم فإن هذه الطبيعة الاشترقية التطورية التراكمية للمعرفة لدى الإنسان، تقوم على ذات الوحدات المعرفية المستدخلة والمشتقة، التي تبادر في الرحم المعرفي للفرد ، فهو ينميها ويتطورها ويجدها ، وينمو معرفياً من خلاها.

وعلى الجانب الآخر فإن تمثيل المعرفة في نظم الحاسوب الآلية يفتقر إلى:

- التوليف والاشتقاق والتوليد، فهو يقوم على عدد محدد من الوحدات المعرفية المستدخلةـ دون المشتقةـ التي لا تقبل النمو والتراكم والتطور والتجدد.

• محدودية البرنامج أو البرمجة، حيث تظل هذه الوحدات المعرفية أسيرة البرنامج أو البرمجة التي تقف خلف تنشيطها وتفعيلها، اعتماداً على عدد العلاقات أو الترابطات المستدخلة المحكومة بها استجاباتها، حيث تظهر هذه الاستجابات دون أن يكون بينها علاقات قائمة على المعنى، وفقاً لما يتطلبه الموقف.

ولذا يأخذ تمثيل المعرفة في ظل نظم الحاسوب الآلية عدة صيغ منها :

تمثيل المعرفة على شكل قواعد: حيث يقوم مهندسو المعرفة بصياغة المعرفة والخبرة على شكل قواعد يتعامل من خلالها برنامج الحاسوب الآلي، وفقاً لقواعد المنطق الرياضي، مثل : إذا كانت $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, إذن تكون $A \rightarrow C$.

تمثيل المعرفة باستخدام شبكات المعاني: حيث تتكون الشبكة من مجموعة من المفاهيم أو العناصر أو الوحدات المعرفية، ترتبط بعضها البعض بخطوط ربط مع تحديد نوع العلاقات القائمة بينها، ومن هذه العلاقات: علاقات وظيفية أو علاقات ارتباطية أو علاقات امتلاك أو علاقات تركيبية.. الخ.

ومما يدعم هذا التحليل ما يظهر عند استخدامنا للشبكة العالمية "الإنترنت"، حيث تظهر عدد الترابطات القائمة بين المفاهيم أو الكلمات أو العناوين التي يدخلها مستخدم الشبكة، دون اعتبار لعامل المعنى، ويظل المستخدم يبحث فيما يظهر على شاشة الحاسوب الآلي من هذه الترابطات، عما تحمل من معنى بالنسبة له، أي أن الإنسان ما زال هو الذي يقرر الاختيار القائم على المعنى، لا الحاسوب الآلي، ولا يسمح هذا الاستخدام بأي خطأ في التهجي أو تركيب المفاهيم أو الكلمات أو العناوين، إلا ما يمكن تصحيحته في ضوء ما هو مخزن في ذاكرة الحاسوب الآلي.

الأسس المعرفية : من أهم الأسس المعرفية التي يقوم عليها التمثيل المعرفي لدى الإنسان صهر وتسهيل المعرفة، وإعادة صبها وقولبها في صياغات وتركيبات وأبنية معرفية ولغوية ومفاهيمية وتصورية جديدة، تختلف في محدداتها ومدلولاتها واستخداماتها، عن تلك التركيبات التي كانت عليها قبل عمليات الصهر والتسهيل.

فتمثيل المعرفة واستيعابها لدى الإنسان يقوم على تمثيل المعاني أي معاني الوحدات المعرفية المستدخلة والمشتقة، ويصبح المعنى ناتج أو مكون يختلف عن وحداته المعرفية وخصائصها الفيزيقية، ومن ثم ما يتم استخلاصه واستقطاره هو المعنى، وهو بهذه الصورة قابل للصب والتشكيل وفقاً لما تقتضيه متطلبات الموقف المشكل أو المهمة موضوع المعالجة.

على الجانب الآخر فإن تمثيل المعرفة في ظل نظم الحاسوبات الآلية أو النظم الخبرية يقوم على الإبقاء على الوحدات المعرفية كما هي دون استخلاص أو استيعاب معاناتها، لعدم توافق خاصية الحس بالمعنى.

وهذا الحس بالمعنى مكون معرفي شديد الخصوصية والتميز، لا يتوفر للنظم الخبرية كما يتوفر لدى الإنسان، فتذوق المعنى والحس به والانفعال له، واستئثاره الوجدان، هي خصائص معرفية تقتصر في وجودها على الإنسان، وما تقوم به النظم الخبرية هي الترابطات التي تعتمد على أنماط العلاقات التي سبق استدخالها، وبرمجة هذه النظم للعمل وفقاً لها، ومن ثم فكرة الاستفادة والصهر والصعب والتشكيل التي أساسها المعنى لا يمكن للنظم الخبرية الوفاء بها.

الأسس العملية التطبيقية : يتفاعل الخبر الإنساني مع محددات الموقف المشكل تفاعلاً حياً يقوم على جشاط المحددات الإدراكية الموضوعية التي يستقبلها الخبر كل موحد، ومن ثم تختلف هذه الصورة المدركة التي يكونها الخبر للموقف المشكل، عن تلك التي تتعامل معها النظم الخبرية للحاسوبات الآلية، فهي مجزأة، وليس كل موحد، في إطار كون الكل أكبر من مجموع الأجزاء.

وعلى ذلك فالحاسوبات الآلية تطبق كل شطر على حدة، دون إعمال للعلاقات المتعددة المرتبطة بالموقف المشكل ومحدداته، كما أن التفاعل الناتج عن اختبار فروض الحل التي يقوم بها الخبر الإنساني ذاتياً وعقلانياً أو ذهنياً دون أن تخرج لحيز الوجود - لا تتوفر للنظم الخبرية التي تحتاج إلى تغذية مرتدة لكل فرض يتم اختباره، وقد لا تتم هذه التغذية المرتدة إلا من خلال الإنسان، وهو ما يجعل الكفاءة المعرفية للنظم الخبرية موضع شك، ويعرف بذلك خبراء الحاسوبات الآلية، حيث يعتقد معظمهم أن الآلة لا تستطيع إلا أن تعيد ما سبق تغذيتها به.

وعلى الرغم من كل هذه التحفظات على تمثيل المعرفة لدى النظم الخبرية، إلا أن علماء ومهندسي هذه النظم يقيمون موقفهم الرافع من ثورة الحاسوبات والمعلومات والمعرفة عموماً، على افتراض أن لكل نشاط معرفي نموذجه الحاسوبي الذي قد يقترب من نموذج النشاط العقلي المعرفي لدى الإنسان.

وهو ما يجعلنا نعبر عن تقديرنا واحترامنا لأي جهد إنساني في هذا الاتجاه.

الخلاصة

* يتميز التكوين العقلي المعرفي للخبراء المبدعين عن التكوين العقلي المعرفي للمبتدئين من ناحية، وعن أقرانهم غير المبدعين من ناحية أخرى، في كافة محددات النشاط العقلي المعرفي التي تقف خلف هذا التكوين، من حيث مستوى هذا التكوين ومحتواه، فالخبراء المبدعون يحدّثون نوع من التكامل العقلي المعرفي بين المعرفة والخبرة والمهارة في ضوء إعمالهم وتوظيفهم للأسس المعرفية التكاملية لفاءة النشاط العقلي المعرفي.

* هناك عدد من المبادئ أو الخصائص التي تحكم النشاط العقلي المعرفي، هي:

- جدة وعمق إدراك الخبراء المبدعين للنugرات والمشكلات وحلولها.
- يتميز البناء المعرفي للخبراء المبدعين بالترابط، والتمايز، والتنظيم، والاتساق، والتكامل، والكم، والكيف.
- المعرفة والبناء المعرفي لدى الخبراء المبدعين تكاملاً لا تنجزاً.
- يتسم الخبراء المبدعين بطلاقـة الاسترجاع، والتـفكير التـباعـي المـتشـعب .
- يسيطر الخبراء المبدعون على مجال تخصصـهم على نحو متفرد ،
- الخبراء المبدعون لديـهم مستـويـات مـتنـوـعة من المـروـنة المـعـرـفـية.

* يتمـيز التـكوـين العـقـلي المـعـرـفـي للـخـبـراء المـبـدـعـين، بالـخـصـائـص الـدـيـنـامـيـة التـالـيـة:

- رصـانـة وجـدـة المـعـلـومـات والمـعـارـف ذاتـ المعـنى لـلـخـبـراء المـبـدـعـين.
- السـيـوـلـة المـعـرـفـية لـلـتـكـوـين العـقـلي المـعـرـفـي لـلـخـبـراء المـبـدـعـين
- دـيـنـاميـات تنـظـيم المـعـرـفـة لـلـخـبـراء المـبـدـعـين
- المـعـرـفـة السـيـاـقـيـة وـتـقـوـيمـها لـدىـ الخـبـراء المـبـدـعـين
- طـلاقـة وـسـيـوـلـة الاستـرجـاع
- استـقلـالـ الخـبـرة وـالـإـبـادـاع عنـ الـكـفـاءـة التـدـريـسيـة

* يـتصـف الـبـنـاء المـعـرـفـي لـدىـ الخـبـراء المـبـدـعـين بالـمـرـوـنة المـعـرـفـية التـكـيـفـية

* يـقـصـد بـهـنـدـسـةـ المـعـرـفـةـ عـلـيـةـ اـسـتـحـدـاثـ نـظـمـ خـبـيرـةـ لـمـعـالـجـةـ المـعـرـفـةـ المـكـتـسـبـةـ الـمـسـتـدـلـةـ وـالـمـشـتـقـةـ، وـالـمـخـتـزـنـةـ وـالـأـنـتـقالـ، وـالـتـحـوـيلـ بـيـنـهـاـ، وـالـتـوـلـيفـ

والاشتقاق والتوليد منها، واستخدامها وتوظيفها وفقاً لما تقتضيه المهمة موضوع المعالجة.

* ظهر مجال هندسة المعرفة من خلال البحث في الذكاء الاصطناعي بهدف تطوير النظم القائمة على المعرفة Knowledge based systems، التي تحاكي ما لدى الخبراء المبدعين من محتوى كمي وكيفي ضخم من المعرفة، من خلال برامج للحواسيب تحتوي على كميات هائلة من المعرفة محكومة بقواعد وميكانيزمات الاستدلال المنطقي rules and reasoning mechanisms، التي يمكنها أن تقدم حلولاً لمشكلات الحياة الواقعية.

* باتت المعرفة السياقية Contextual knowledge والبعد الوظيفي للمعرفة Functional dimension of knowledge، وتمثل المعرفة أكثر نقاط علم النفس المعرفي جذباً واستقطاباً للاهتمام خلال السنوات العشر الأخيرة من القرن العشرين.

* يمكن تعريف عملية برمجة المعرفة بأنها عملية نقل المعرفة والخبرة والمهارة من الخبراء المبدعين "أدمغتهم/ كتاباتهم/ مؤلفاتهم/ أحاديثهم... الخ" إلى صيغ يمكن تحويلها إلى برامج.

* وتشمل عمليات اشتقاق المعرفة :

- جمع المعلومات والمعرفة，Knowledge collection
- الاستنباط أو الاستخراج elicitation
- النمذجة modeling
- التحليل analysis

* من التكتيكات الشائعة الاستخدام في اشتقاق المعرفة ونمذجتها وبرمجتها:

- التكتيكات التوليدية Generation techniques
- التكتيكات التحليلية Analysis techniques
- التكتيكات التوليدية الهرمية Hierarchy-generation techniques
- تكتيكات المصفوفة Matrix-based techniques
- التكتيكات التصنيفية Sorting techniques
- التكتيكات القائم على الرسوم التخطيطية Diagram-based techniques

* لا تهدف هندسة المعرفة - بالضرورة - إلى محاكاة الذكاء الإنساني، وإنما برمجة الآلة كنظام، والمعرفة كمحتوى، وبرامج هذا النظام للعمل على نحو يكفى عمليات النشاط العقلى المعرفي لدى الإنسان، وهذا النوع من الذكاء يختلف جوهرياً عما هو لدى الإنسان.

* يقصد بتمثيل المعرفة تحويل الصياغات أو الدلالات الرمزية للحروف والكلمات والمقاطع والسياقات المعرفية، والانفعالية، والأرقام والأشكال والأحجام والصور وكافة أنماط صور التعبير المسموع والمرئى، ومختلف ما يرد إلى حواسنا إلى دلالات ومعانى.

* يختلف التمثيل المعرفي لدى الخبراء المبدعين عنه لدى تمثيل قواعد المعرفة ، والمعلومات التي يتم تكوينها من خلال برامج الحاسوب الآلي، فالتمثيل المعرفي لدى الإنسان يقوم على صيغ إدراكية لا يمكن عزلها عن سياقها الانفعالي أو الوجوداني الذي نشأت وتنامت في ظله، وهذه الصيغ الإدراكية التي تقوم على الانفعال أو العاطفة أو الوجود يصعب نقلها أو تحويلها أو برمجتها على النحو الذي يتطلبها تمثيل المعرفة داخل النظم الآلية للحواسيب.

* هندسة المعرفة تقوم على إعمال النظم الآلية مع إغفال السياقات الانفعالية أو العاطفية أو الوجودانية التي ولدت في ظلها الأفكار والمعالجات والاستئنارات الذاتية للعقل البشري .

* من أهم الأسس المعرفية التي يقوم عليها التمثيل المعرفي لدى الإنسان صهر وتسهيل المعرفة، وإعادة صبها وقولبها في صياغات وترابيب وأبنية معرفية ولغوية ومفاهيمية وتصورية جديدة، تختلف في محدداتها ومدلولاتها واستخداماتها عن تلك التراكيب التي كانت عليها قبل عمليات الصهر والتسهيل.

* تمثيل المعرفة واستيعابها لدى الإنسان يقوم على تمثل المعاني أي معانى الوحدات المعرفية المستدخلة والمشتقة، ويصبح المعنى ناتج يختلف عن وحداته المعرفية وخصائصها الفيزيقية، ومن ثم ما يتم استخلاصه واستقطاره هو المعنى، وهو بهذه الصورة قابل للصب والتشكيل وفقاً لما تقتضيه متطلبات الموقف.

المراجع

المراجع

أولاً: مراجع باللغة العربية

١. إبراهيم قشقوش: "مدخل لدراسة علم النفس المعرفي"، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٨٥.
٢. أحمد عزت راجح: "أصول علم النفس" بيروت - لبنان - دار القلم، بدون رقم.
٣. إسماعيل الفقي: "دراسة تجريبية لأثر نوع المعلومات ومقدارها ومستواها في مدى الانتباه" رسالة دكتوراه غير منشورة - كلية التربية جامعة عين شمس، ١٩٨٨.
٤. الكسندر روشكا ترجمة غسان عبد الحي "الإبداع العام والخاص" الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والأداب، عالم المعرفة، ١٩٨٩ العدد ١٤٤.
٥. أمين سليمان : " دراسة عاملية لقدرات التعرف والاستداعة" رسالة دكتوراه غير منشورة - كلية التربية جامعة عين شمس، ١٩٨٨.
٦. أنور الشرقاوى "علم النفس المعرفي المعاصر" مكتبة الأنجلو المصرية القاهرة ١٩٩٢.
٧. الكتاب السنوي السادس لعلم النفس - إشراف فؤاد أبو حطب - ينایر ١٩٨٦.
٨. سعد عبد الرحمن "القياس النفسي" الكويت، مكتبة الفلاح، الطبعة الأولى ١٩٨٣.
٩. سيد محمد غنيم "اللغة والفكر عند الطفل" الكويت، ١٩٧١ مجلة عالم الفكر المجلد الثاني، العدد الأول.
١٠. سيد محمد غنيم "النمو العقلي عند الطفل في نظرية بياجيه" القاهرة، كلية الآداب جامعة عين شمس، ١٩٧٣، العددان ١٣، ١٤.
١١. عبد الحليم محمود السيد وأخرون "علم النفس العام". القاهرة : مكتبة غريب. ١٩٩٠.
١٢. عبد الله محمد الحداد "تطور ظهور مرحلة العمليات الشكلية لدى عينة من تلاميذ المنطقة الغربية" رسالة ماجستير - كلية التربية جامعة أم القرى. مكة المكرمة- المملكة العربية السعودية ١٤٠٩/١٩٨٩.
١٣. فؤاد أبو حطب "القدرات العقلية" القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، الطبعة الرابعة، ١٩٨٣.

١٤. فؤاد ابو حطب، آمال صادق: علم النفس التربوي. مكتبة الأنجلو المصرية ط٣، ١٩٨٣.
١٥. فؤاد البهى السيد: الذكاء. دار الفكر العربي، ١٩٧٦.
١٦. فتحي مصطفى الزيات "أثر استخدام الآلات الحاسبة اليدوية على التحصيل في الرياضيات ونمو القدرة العددية لدى طلاب التعليم العام المتوسط والثانوي ، مجلد المؤتمر الرابع لعلم النفس ، مركز التنمية البشرية والمعلومات ، القاهرة ، ١٩٨٨ م .
١٧. فتحي مصطفى الزيات "أثر التكرار ومستويات معالجة وتجهيز المعلومات على الحفظ والتذكر " دراسة تجريبية مقارنة - مجلد المؤتمر الأول لعلم النفس باشراف الجمعية المصرية للدراسات النفسية ، ابريل ١٩٨٥ م ، مجلة رسالة الخليج ، العدد ١٦ .
١٨. فتحي مصطفى الزيات "الأسس المعرفية للتقويم العقلي وتجهيز المعلومات" سلسلة علم النفس المعرفي (١) الطبعة الأولى، دار الوفاء للطبع والنشر التوزيع، المنصورة، ١٩٩٥ م .
١٩. فتحي مصطفى الزيات "البنية العاملية للكفاءة الذاتية الأكademie ومحدداتها" القاهرة ، المؤتمر الدولي السادس ، مركز الإرشاد النفسي كلية التربية بجامعة عين شمس (١٠-١٢) نوفمبر ، ١٩٩٩ .
٢٠. فتحي مصطفى الزيات "العلاقة بين البنية المعرفية والاستراتيجيات المعرفية " محاضرة أقيمت في سيمينار قسم علم النفس، كلية التربية جامعة المنصورة ، المنصورة ، ديسمبر ١٩٩٤ م .
٢١. فتحي مصطفى الزيات "العلاقة بين النسق القيمي ووجهة الضبط ودافعيه الانجاز لدى عينة من طلاب جامعتي المنصورة وام القرى " دراسة تحليلية - المؤتمر السادس لعلم النفس ، يناير ١٩٩٠ م .
٢٢. فتحي مصطفى الزيات "القيمة التبئية لمقاييس تقدير الخصائص السلوكية واختبارات الذكاء في الكشف عن المتفوقين عقلياً من طلاب المرحلة الثانوية " القاهرة ، مجلة دراسات، تربية، إشراف سعيد إسماعيل ، ١٩٨٧ م ، العدد ٢٧ .
٢٣. فتحي مصطفى الزيات "المتفوقون عقلياً ذوو صعوبات التعلم : قضائياً التعريف والكشف والتشخيص ، المؤتمر السنوي لكلية التربية - جامعة المنصورة : نحو رعاية نفسية وتربية أفضل لذوى الاحتياجات الخاصة ، ٤-٤/٢٠٠٠، المنصورة، ابريل ٢٠٠٠ ،

٢٤. فتحي مصطفى الزيات "بعض أبعاد المجال المعرفي والمجال الوجوداني المرتبطة بأسلوب الاندفاع / التروي ، الاعتماد / الاستقلال عن المجال لدى طلاب الجامعة . مجلة كلية التربية بدمياط ، جامعة المنصورة ، ١٩٨٩ م .
٢٥. فتحي مصطفى الزيات "دافعيّة الإنجاز والانتماء لدى ذوي الإفراط والتغريّب التحصيلي من طلاب المرحلة الثانوية" مركز البحوث التربوية والنفسية كلية التربية جامعة أم القرى ، ١٤٠٩ / ١٩٨٩ العدد ٥ .
٢٦. فتحي مصطفى الزيات "دراسة تحليلية لأبعاد مفهوم الذات في علاقته بالتحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية" مجلة كلية التربية جامعة المنصورة - الجزء السادس ، العدد ٣ ، ١٩٨٦ م .
٢٧. فتحي مصطفى الزيات "دراسة لبعض الخصائص الانفعالية لدى ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ المرحلة الابتدائية" مجلة جامعة أم القرى للبحوث العلمية ، العدد الثاني ، ١٤٠٩ هـ ، ١٩٨٩ م .
٢٨. فتحي مصطفى الزيات "سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي" سلسلة علم النفس المعرفي (٢) دار النشر الجامعات - الطبعة الثانية - القاهرة ٤ - ٢٠٠٤ م .
٢٩. فتحي مصطفى الزيات "عوامل ضعف التحصيل الأكاديمي كما يدركها طلاب الجامعة" مجلة كلية التربية جامعة المنصورة الجزء الثاني ، العدد ١٠ ، أكتوبر ، ١٩٩٠ م .
٣٠. فتحي مصطفى الزيات "مدخل معرفي مقترن لتفسيير صعوبات التعلم" القاهرة ، المؤتمر الدولي الخامس ، مركز الإرشاد النفسي ، كلية التربية بجامعة عين شمس (٣-١) ديسمبر ، ١٩٩٨ .
٣١. فتحي مصطفى الزيات "مصداقية النموذج المعرفي التوليدي الاستكشافي للابتكارية" المؤتمر الثاني عشر لعلم النفس بأسيوط ، يناير ، ١٩٩٦ م ، مجلة رسالة الخليج ، العدد ٦٩، ١٩٩٩ .
٣٢. فتحي مصطفى الزيات "نمذجة العلاقات السببية بين السن والذاكرة والمستوى التعليمي ومستوى الأداء على حل المشكلات" مجلة كلية التربية - جامعة المنصورة ، الجزء الرابع ، العدد السادس ، ديسمبر ، ١٩٨٤ م .
٣٣. فتحي مصطفى الزيات "The Effect of Additional and Repeated Information upon Problem Solving Strategies at Different

Levels of Intelligence"

- الكتاب السنوي السادس لعلم النفس - إشراف فؤاد أبو حطب يناير ١٩٨٦.
٣٤. فتحي مصطفى الزيات "أثر اختصار سنوات الدراسة بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي على التحصيل الدراسي بالصف الأول الإعدادي" دراسة تحليلية مقارنة - مجلة كلية التربية - جامعة المنصورة - الجزء الثاني العدد (١٢) ديسمبر ١٩٩٠.
٣٥. فتحي مصطفى الزيات "أثر اختلاف المقررات الدراسية على التكوين العقلي من حيث المستوى والمحنوى" مجلة كلية التربية جامعة المنصورة، الجزئين الأول والثاني، العدد الرابع، ديسمبر ١٩٨١.
٣٦. فتحي مصطفى الزيات "أثر اختلاف نوع التعليم على تنمية القدرات العقلية لدى عينة من طلاب الثانوي العام والفنى" مجلة كلية التربية جامعة المنصورة، والجزء الثالث، العدد السادس، أكتوبر ١٩٨٤.
٣٧. فتحي مصطفى الزيات "أثر اختلاف نوع التعليم على تنمية القدرات العقلية لدى عينة من طلاب الثانوي العام الفنى" مجلة كلية التربية جامعة المنصورة ، الجزء الثالث ، العدد السادس ، أكتوبر ١٩٨١ .
٣٨. فتحي مصطفى الزيات "أثر استخدام الآلات الحاسبة اليدوية على التحصيل في الرياضيات ونمو القدرة العددية لدى طلاب التعليم العام: المتوسط والثانوي مجلد المؤتمر الرابع لعلم النفس - مركز التنمية البشرية ، القاهرة، ١٩٨٨.
٣٩. فتحي مصطفى الزيات "أثر التكرار ومستويات معالجة وتجهيز المعلومات على الحفظ والتذكر" دراسة تجريبية مقارنة ، المؤتمر الأول لعلم النفس، الجمعية المصرية للدراسات النفسية، أبريل ١٩٨٥ ، مجلة رسالة الخليج العدد ١٦.
٤٠. فتحي مصطفى الزيات "الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي" سلسلة علم النفس المعرفي (٢) القاهرة، دار النشر للجامعات، ١٩٩٨، ١.
٤١. فتحي مصطفى الزيات "بعض أبعاد المجال المعرفي والمجال الوجوداني المرتبطة بأسلوب الاندفاع/التروى، الاعتماد/ الاستقلال عن المجال لدى طلاب الجامعة" مجلة التربية بدبياط - جامعة المنصورة- دبياط، ١٩٨٩ العدد (١).
٤٢. فتحي مصطفى الزيات "صعوبات التعلم : الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية" سلسلة علم النفس المعرفي (٤) القاهرة، دار النشر للجامعات ، ١٩٩٨ ب.

٤٣. فتحي مصطفى الزيات "تمذجة العلاقات السببية بين السن والذاكرة والمستوى التعليمي ومستوى الأداء على حل المشكلات" مجلة كلية التربية - جامعة المنصورة، الجزء الرابع، العدد السادس، ديسمبر ١٩٨٤.

٤٤. فتحي مصطفى الزيات : The Effect of Additional and Repeated information upon Problem Solving Strategies at Different Levels of Intelligence "

٤٥. فتحي مصطفى الزيات "أثر اختصار سنوات الدراسة بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي على التحصيل الدراسي بالصف الأول الإعدادي" دراسة تحليلية مقارنة، مجلة كلية التربية جامعة المنصورة ، الجزء الثاني، العدد ١٢، ١٩٩٠.

٤٦. فتحي مصطفى الزيات "أثر اختلاف المقررات الدراسية على التكوين العقلي من حيث المستوى والمحنوى" مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة ، الجزأين الأول والثاني ، العدد الرابع ، ديسمبر ، ١٩٨١ م .

٤٧. فتحي مصطفى الزيات "أثر قوة تشتت البذائل في أسئلة الاختيار من متعدد على صدق الاختبار وثباته. دراسة تحليلية - مجلة كلية التربية جامعة المنصورة ، العدد ١١ أكتوبر ١٩٩٠.

٤٨. فتحي مصطفى الزيات وأخرون "بعض أبعاد البنية المعرفية وأثرها على قدرات التفكير الابتكاري دراسة استكشافية" مجلد المؤتمر الثالث عشر لعلم النفس - كلية التربية جامعة جنوب الوادي قنا / مصر ١٩٩٦ م.

٤٩. فتحي مصطفى الزيات"القيمة التنبئية لمقاييس تقدير الخصائص السلوكية واختبارات الذكاء في الكشف عن المتفوقين عقلياً من طلاب المرحلة الثانوية" القاهرة- مجلة دراسات تربوية تحرير سعيد اسماعيل ١٩٨٧ العدد ٢٧.

٥٠. فتحي مصطفى الزيات ، "تشخيص وعلاج اضطرابات الانتباه وفرط النشاط" المؤتمر الدولي الأول في الشرق الأوسط لفرط الحركة واضطراب الانتباه، مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث، الرياض، ٨-٧ ديسمبر، ٢٠٠٤،

٥١. فتحي مصطفى الزيات" بعض أبعاد البنية المعرفية وأثرها على قدرات التفكير الابتكاري دراسة استكشافية "المؤتمر الثالث عشر لعلم النفس-كلية التربية جامعة جنوب الوادي قنا / مصر ١٩٩٦ م.

٥٢. فتحي مصطفى الزيات "التغيرات الثقافية وأثرها على قيم الشباب و حاجاته التربوية في عصر العولمة، مكتب الإنماء الاجتماعي، الديوان الأميركي، الكويت، ١٤-١٦ ديسمبر ٢٠٠٣، دولة الكويت.
٥٣. فتحي مصطفى الزيات، محاضرات في التخلف العقلي، وورشة عمل تدريبية، مركز القمة للعلاج النفسي والمعرفي، جدة المملكة العربية السعودية ٢٦-٢٩٢٣/١٢/٢٠٠٣، هـ ١٤٢٤/١٠/٢٩ م.
٥٤. فتحي مصطفى الزيات " سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي "سلسلة علم النفس المعرفي (٢) دار النشر للجامعات - الطبعة الأولى - القاهرة ١٩٩٦ م.
٥٥. فتحي مصطفى الزيات " سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي "سلسلة علم النفس المعرفي (٢) دار النشر للجامعات - الطبعة الثانية - القاهرة ٤٠٠٤ م.
٥٦. فتحي مصطفى الزيات " مدخل معرفي مقترن لتفسيير صعوبات التعلم " القاهرة ، المؤتمر الدولي الخامس ، مركز الإرشاد النفسي ، كلية التربية بجامعة عين شمس (٣-١) ديسمبر ، ١٩٩٨ .
٥٧. فتحي مصطفى الزيات " مصداقية النموذج المعرفي التوليدى الاستكشافى للابتكارىة " المؤتمر الثاني عشر لعلم النفس بأسيوط ، يناير ، ١٩٩٦ م ، مجلة رسالة الخليج، العدد ١٩، ١٩٩٩ .
٥٨. فتحي مصطفى الزيات "الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي "سلسلة علم النفس المعرفي(٣) القاهرة، دار النشر للجامعات، ١٩٩٨ .
٥٩. فتحي مصطفى الزيات "صعوبات التعلم : الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية" سلسلة علم النفس المعرفي (٤) القاهرة، دار النشر للجامعات ، ١٩٩٨ .
٦٠. فتحي مصطفى الزيات وآخرون " بعض أبعاد البنية المعرفية وأثرها على قدرات التفكير الابتكاري دراسة استكشافية " مجلد المؤتمر الثالث عشر لعلم النفس - كلية التربية جامعة جنوب الوادي قنا / مصر ١٩٩٦ م.
٦١. فتحي مصطفى الزيات "آليات المعرفة بين الاكتساب والتفعيل "دوحة التنمية الإنسانية، ١٨-١٩ فبراير ٢٠٠٣، جامعة الخليج العربي، البحرين.
٦٢. فتحي مصطفى الزيات "دور اقتصاد المعرفة في تحديث الصناعة العربية" مؤتمر تحديث الصناعة العربية، ٢٢-٢٤ إبريل ٢٠٠٣، القاهرة ،جامعة الدول العربية.

٦٣. فتحي مصطفى الزيات "دور تقنيات التعليم في بناء مجتمع المعرفة" مؤتمر تقنيات التعليم، مسقط، جامعة السلطان قابوس، ٢١-١٩ اكتوبر ٢٠٠٣ ، مسقط، عمان.
٦٤. فتحي مصطفى الزيات ، "تشخيص وعلاج اضطرابات الانتباه وفرط النشاط" المؤتمر الدولي الأول في الشرق الأوسط لفرط الحركة واضطراب الانتباه، مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث، الرياض، ٨-٧ ديسمبر، ٢٠٠٤
٦٥. فتحي مصطفى الزيات "التغيرات الثقافية وأثرها على قيم الشباب و حاجاته التربوية في عصر العولمة، مكتب الإنماء الاجتماعي، الديوان الأميركي، الكويت، ١٤-١٦ ديسمبر ٢٠٠٣ ، دولة الكويت.
٦٦. ليلى كرم الدين "الانتقال من مرحلة العمليات العينانية إلى مرحلة العمليات الشكلية" (رسالة دكتوراه غير منشورة) كلية الآداب جامعة عين شمس ١٩٨٢ .
٦٧. ليلى كرم الدين "خصائص التفكير المنطقي في نظرية جان بياجيه، القاهرة -مجلة علم النفس العدد الثامن، ١٩٨٨ .
٦٨. محمد السوقي الشافعي : "البنية العاملية لبعض متغيرات النموذج المعرفي المعلوماتي في اختبارات الأداء الابتكاري في الرياضيات". رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية جامعة طنطا، ١٩٩١ .
٦٩. مراد شحاته: "دراسة عاملية للذاكرة باستخدام بعض متغيرات النموذج المعرفي المعلوماتي" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة عين شمس، ١٩٨٥ .
٧٠. ممدوح عبد المنعم الكتاني: دراسة للسمات الشخصية لدى الأذكياء المبتكرین. رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة المنصورة، ١٩٧٩ .

71. Adams, J. A., (1967) Human memory .New York: McGraw Hill, 1967.
72. Amabile, T. (1996). Creativity in context: Update to the social psychology of creativity.Boulder, CO: Westview Press.
73. Anastasi, A(1968):Psychological Testing.3rd-ed.- New York Macmillan. 1968.
74. Anderson J. R. (1990). Cognition Psychology and its Implications. 3ed. , New York: W. H. Freeman & Co.
75. Anderson, J. R. (1980). Cognitive psychology and its implications. San Francisco: Freeman.
76. Anderson, J. R. (1985). Cognitive Psychology and its implications. (2nd ed.). New York : W.H. Freeman.
77. Anderson, J.R. (1990). Cognitive Psychology and its Implications. New York: Freeman, 1990.
78. Anderson, J.R.(1980) Cognitive Psychology and its implications. San Francisco; Free man,1980.
79. Anderson, J.R.and Bower,G.H. (1973). Human associative memory. New York: Wiley,1973.
80. Anderson, M. (1970): The unintelligent use of intelligence tests. San Jose, Calif: San Jose State university.
81. Anderson, T. H. & Armbruster, B. B. (1984)."Studying". In P.D. Pearson (Ed.) *Handbook of reading research*. White plains, NY: Longman.
82. Antony, W.S. (1973): Learning to discover rules discovery. Journal of Educational Psychology, ,64, 325-328.
83. Apter, M. (1982). The experience of motivation: The theory, of psychological reversals. New York: Academic Press.
84. Apter, M. (1989). Reversal theory: Motivation, emotion and personality. New York: Routledge.
85. Asher, et, al, (1971): The development of new measures of cognitive variables in elementary school children. Lafayette, Purdue university Final Report USA office of Education, 1971, C. E. C. 070-4925.

86. Atkinson, R.C. & Shiffrin R.M., (1965): Mathematical models for memory and learning. Technical Report Number79. Institute for mathematical studies in the social sciences. Stanford university. 1965.
87. Atkinson, R.C., & Shiffrin, R.M. (1971).The Control of Short-term memory. Scientific American, 224, 82-90.
88. Atkinson,R.C.& Shiffrin, R.M. (1968) Human memory: A proposed system and its control processes.In K.W.Spence & J.T.spence (Eds)The psychology of learning and motivation: Advances in research ant theory ,1968(vol.2).New York: Academic Press
89. Attneave,F.(1971) . Multistability in perception . Scientific American , 1971, 225, 62-71.
90. Atwood, M.E, Masson, M.E. & Polson, P.G (1980): Further explorations with a process model for ulaterjug problems. Memory and Cognition, 1980, 8, 182-192.
91. Ausubel ,D.P.; Novak,J. D. & Hanesian, H. (1978). Educational Psychology: A cognitive view (2nd ed.) New York: Holt, Rinehart and Winston.
92. Ausubel,D.P.Novak,J.D.&Hanesian,H.(1968):Educational Psychology: A Cognitive view. New York: Holt, Rinhart and Winston.
93. Backman, M.E. (1972): Patterns of mental abilities: Ethinc, Socioeconomic, and sex differences. American Educational Research Journal, 1972, 9, 1-12.
94. Badly, A.D. (1978): The troubles with levels: A re-examination of Graik and Lockhart's framework for memory research. Psychological Review, 1978, 85, 139-152.
95. Bank, B.J., Biddle, B.J & Good, T.L. (1980): Sex roles, Classroom instruction, and reading achievement. Journal of Educational Psychology, 1980, 72, 119-132.
96. Barron , F. (1963.b) Creativity and psychological Health . Princeton,N.J.: D. Van Nostrand company, 1963b.
97. Bayley, N. (1949): Consistency and variability in the

growth of intelligence from birth to eighteen years. *Journal of Genetic Psychology*, 1949, 72, 165-196.

98. Bayley, N. (1955): Data on the growth of intelligence. *American Psychologist*, 1955, 10, 805-815.

99. Bayley, N. (1956): Individual Patterns of development. *Child Development*, 1956, 27, 64-65.

100. Bee, H. (1989) *The developing child* (5th ed) New York: Harper & Row .

101. Beilin, H., (1967): Developmental determinants of word and nonsense anagram solution. *Journal of Verbal learning and Verbal behavior*, 1967, 6, 523-527.

102. Beittel , K. R. (1964) " Creativity in the Visual Arts in Higher Education " In C. w. Taylor, ed., *Widening Horizons in Creativity* , pp. 379-395. New York : John Wiley & Sons.

103. Bisanaz, J.L., & Voss, J.F. (1981): Sources of knowledge in reading comprehension. In Lesgold & C.A. Perfetti (Eds). *Interactive Processes in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1981.

104. Block, H.J., (1976): Issues, Problems and Pitfalls in Assessing sex differences: A critical review of the psychology of sex differences. *Merrillplamer Quarterly*. 1976, 22, 283-308.

105. Bloom, B. S. and L A. Sosniak "Talent Development vs Schooling " *Educational Leadership*, 1981, 39, 86-94.

106. Bloom, B.S (1969): The effect of variations in environment on intelligence. In R.C. Sprinthall (Eds.) *Educational Psychology*, 1969, 272-278.

107. Bloom, B.S., (1964). *Stability and Change in Human characteristics*. New York: Wiley, 1964.

108. Bos, C. and Filip, D. (1982). Comprehension monitoring skills in learning disabled and average students. *Top. learning. Learning. Disability*. 2, pp.79-85.

109. Bourne, L.E., Jr., Ekstrand, B.R.,& Dominowski, R.L. (1971): *The Psychology of Thinking*. Englewood Cliffs, N.J: Printice-Hall, 1971.

110. Bourne, L-F., Dominowski, R.L., Loftus, E.F & Healy,

- AF., (1986)"Cognitive Processes" Second Edition, Printice-Hall International Editions. 1986.
111. Bower , G. H. & Lesgold, A. M. (1969) Organization as a determinant of part- to whole transfer in free recall . Journal fo Verbal Learning and Verbal Behavior, 1969 , 8,501- 506.
112. Bower, G.H., & Karlin, M.B. (1974). Depth of Processing Pictures of Faces and Recognition Memory. Journal of Experimental Psychology, 1974, 103, 751-757.
113. Bower, G.H., Clark, M.C., Winzinz, D., & Lesgold, A.M. (1969): Hierarchical retrieval schemes in recall of categorized word lists. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1969, 8, 323-343.
114. Brennan (2001b). Manual for urGENOVA. Iowa City, IA: Iowa Testing Programs, University of Iowa.
115. Broadbent D. E., (1958) Perception and communication . London : Pergamon press, 1958)
116. Broadbent, D. E. (1962) Attention and the perception of speach. Scientific American , 1962 , 206, No. 4 , PP. 143-151.
117. Brown, A.L. (1978): Knowing when-where and how to remember:A problem of metacognition.In R.Glasser (Ed) Advances in Instructional Psychology.,(vol.1)Hillsdale,NJ: Erlbaum.
118. Bruner,J.S;Goodnow, J.J. & Austin,G.A.(1956).A study of thinking. New York: Wiley, 1956.
119. Burk,C.(1969): The genetic determination of differences in intelligence: A study of monozygotic twins reared together and apart. British Journal of Statistical Psychology, , 9, 95-131.
120. Burke, R.J., Marier, N.R.F. & Hoffman, L.R. (1966). Functions of Hints in Individual Problem-Solving. American Journal of Psychology, 1966, 79, 389-399.
121. Burke. R.J. (1969). A Comparison of two properties of hints in individual problem-solving. Journal of General Psychology, 1969, 81,3-21.
122. Buros, O.K., (1965): Mental Measurement Yearbooks.

Highland Park, N.J.: Cryphon Press, 1965.

123. Butcher , H. J;(1977) " Human Intelligence : Its Nature and Assessment. Harper & Row Publishers, Inc. London. Methuen & Co L td. 1977.

124. Butterfreld, E.C. & Belmont, J.M., (1977): Assessing and improving the executive cognitive functions of mentally retarded people in I. Bialer& M. Sternlicht (Eds.) Psychological issues in mental retardation. New York: Psychological Dimensions.

125. Cagne, R.M & Smith, E.C., J (1962) A study of the effects of verbalization on problem solving. Journal of Experimental Psychology, 1962, 63,12-18.

126. Cagne, R.M. & Brown, L.T., (1961): Some factors in the programming of conceptual learning. Journal of Experimental Psychology, 1961, 63, 12-18.

127. Campione, J.C. & Brown, A.L., (1978) Toward a theory of intelligence: Contribution from research with retarded children intelligence, 1978, 2, 279-304.

128. Carroll , J. B. (1978) . How shall we study individual differences in cognitive abilities? Methodological and theoretical. Perspectives. Intelligence, 1978, 2, 97-115.

129. Carroll, J. B. (1993). Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies.: Cambridge University Press.

130. Carroll, J. B. (1995). [Review of the Assessment of cognitive processing: The PASS theory of intelligence]. Journal of Psychoeducational Assessment, 13, 397-409.

131. Carroll, J.B. (1981) Ability and task difficulty in cognitive psychology. Educational Research, 1981, 10, 11-21.

132. Carroll, J.B., (1976): Psychometric Tests as Cognitive Tasks: A New Structure of Intellect". In L.B. Resnick, ed., The Nature of Intelligence, pp. 27-56. Hillsdale, N.J: Lawerence Erlbaum Associates, 1976.

133. Cattell, R.B, 1971: The Structure of intelligence in relation to the nature and nurture controversy. In R. Cancro (Ed), Intelligence: Genetic and environmental influences. New

York: Grune & Stratton, 1971.

134. Cattell, R.B. & Butcher. (1968): The Prediction of Achievement and Creativity. Indianapolis, Ind.: The Bobbs. Merrill Co., Inc., 1968.

135. Cattell, R.B.(1968).Are I.Q. Tests intelligence? Psychology Today, March, 1968, 56-62.

136. Ceci, S. J. (1990). On intelligence... more or less: A bio-ecological treatise on intellectual development. Englewood Cliffs. NJ: Prentice Hall.

137. Ceci, S. J. (1991). How much does schooling influence general intelligence and its cognitive components? A reassessment of the evidence. *Developmental Psychology*, 27, pp. 703-722.

138. Chase, W.G. & Simon, H. A. (1973). The mind's eye in chess. In W. G. Chase (Ed.). *Visual information processing*. New York: Academic Press.

139. Chi, M. T. H. (1985). Changing conception of sources of memory development. *Human Development*, 28, pp. 50-56.

140. Chi, M. T. H. ,Feltovich and Glaser,R.(1981 Categorization and Representation of Physics Problems by Experts and Novices", *Cognition Science*, 5, pp. 121-152.

141. Chronbach, L. J., Rajaratnam, N. & Glessner, G. C. (1963). Theory of Generalizability: A liberalization of reliability theory. British Journal of Statistical Psychology, 16, 136-163.

142. Chronbach, L. J., Glessner, G. C., Nanda, H. & Rajaratnam, N. (1972). The dependability of behavioral measurement: Theory of Generalizability for scores and profiles. New York: Wiley.

143. Cicirelli, V. G. "Form of the Relationship Between Creativity,IQ , and Academic Achievement . " *Journal of Educational Psychology*, 56: 303-308(1965) .

144. Clark , B. Growing Up Gifted . Coumbus, Ohio: Charles. Merrill Publishing Company, 1979.

145. Cohen, B. H. (1966) Some - or - none characteristics of

- coding behavior. Journal of Verbal Learning and Verbal behavior., 1966, 6, 182-187.
146. Coleman, J.S., et al. (1966): Equality of educational opportunity. Department of Health, Education and Welfare, office of Education, 1966.
147. Coombs,A.M.,&Quillan,M.R.,(1969).Retrieval time from Semantic Memory. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,1969,8, 240 -247.
148. Cooper, L.A., (1980): Spatial information Processing: Strategies for research. In R. Snow, P.A. Federico&W.E. Montague (Eds), Aptitude, learning, and instruction: Cognitive Process, analysis of aptitude (vol. I).
149. Craik & F.I.M., & Tulving, E (1975): Depth of processing and retention of words in episodic memory. Journal of Experimental Psychology , 1975, 104, 268-294.
150. Craik, F.I.M., & Lockhart, R.s. (1972). Levels of processing: A Framework for memory research. Journal of Verbal and Verbal Behavior, 1972, 11, 671-684.
151. Crick, J. E. & Brennan, R. L. (1983). Manual for GENOVA: A generalized analysis of variance system. (American College Testing Technical Bulletin No. 43). Iowa City, IA: ACT, Inc.
152. Cronbach , L. J. (1977) "Educational Psychology." 3rd edition Harcourt Brace Jovanovich. Inc. New York.1977.
153. Cronbach, J.T., (1955): The meaning of problems. In J.M Seidman (Ed) Reading in the Educational Psychology. Boston: Houghton. Mifflin,1955
154. Cronbach, L.J., (1970): Essential of psychological testing. (3rd ed) New York: Harper, 1970.
155. Copley, A. (1994). Creative intelligence: A concept of true giftedness. European Journal for High Ability. 5, 6-23.
156. Copley, A. (1999). Creativity and cognition: Producing effective novelty. Roeper Review. 21 (41), 253-259.
157. Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The psychology of

- optimal experience. New York: Harper and Row.
158. Csikszentmihalyi, M. (1996). Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention. New York: Harper Collins.
159. Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, L. (Eds.). (1988). Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness. New York: Cambridge University Press.
160. Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K., & Whalen, S. (1993). Talented teenagers: The roots of success & failure. New York: Cambridge University Press.
161. Daneman, M .& Caroenter, P. A; (1980) : Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1980, 19, 450-466.
162. Davis , G. A. (1966) " Psychology of Problem solving " New York : Basic Books , 1966.
163. Davis , G. A. and Manske M. (1966) An Instructional Method of Increasing Originality"*Psychonomic Science*,6,73-74.
164. Day, R. S. (1988" .(Alternative Representations", *The Psychology of Learning and Motivation*, 22, pp. 261-305.
165. Dembo, M.H, (1991). "Applying Educational Psychology in the Classroom" .Fourth Edition. Longman Publishing group.New York. 1991.
166. Deutsch, I. A. & Deutsch. D, (1963) Attention : Some theoretical considerations . *Psychological . Review* , , 70, 80-90.
167. Deutsch, J. A. & Deutsch D. (1967) Comments on "Selective attention: Perception or response?Quartery Journal of Experimental Psychology, 1967, 19, 362-363.
168. Diveseta, F.J. & Wall R.T, (1967): Transfer of object-function in problem solving. *American Education Research Journal*, 1967, 4, 62, 596-596-602.
169. Dobzhansky, T. (1955): Evaluation, Genetics and Man. New York: Wiley, 1955.
170. Dominowski, R.L. & Jenrick, R. (1972): Effects of hints and interpolated activity on solution of an insight problem.

- Psychonomic Science, 1972, 26, 335-338.
171. Dominowski, R.L. (1969): The effect of Pronunciation Practice of Anagram Difficulty. Psychology Science, 16, 99-100.
172. Drevdahl ,J.E." Factors of Importance for Creativity" Journal of Clinical Psychology, 12:21-26 (1956) .
173. Duncan, C.P., (1973): Storage and retrieval of low frequency words. Memory & Cognition, 1973, 1, 129-132.
174. Ebel, R.L.,(1979):Intelligence: A Skeptical view. Journal of Research and Development in Education, 1979, 12, 14-21.
175. Elliott, J. M. (Measuring Creative Abilities in Public Relations and in Advertising work. In G. W. Taylor , ed. Widening Horizons in Creativity , pp . 396 - 400. New York : John Wiley & Sons , Inc. , 1964.
176. Feldt, L. S. & Brennan, R. L. (1989). Reliability. In R. L. Linn (Ed.), Educational Measurement (3rd ed.) (pp. 105-146). New York: American Council on Education and Macmillan.
177. Felzon, E., & Anisfeld, M. (1970). Semantic and Phonetic Relations in the False Recognition of Words by Third and Sixth Grade Children. Developmental psychology. 1970, 3, 163-168.
178. Finke, R., & Bettle, J. (1996). Chaotic cognition: Principles and applications. Mabwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
179. Finke, R.A., Ward, T.B & Smith. S.M., (1992) "Creative Cognition "Theory , Research , and Applications. A Bradford BookTheMIT Press.Cambridge,Massachusetts.London, England.
180. Flavell, J.H. (1970): Developmental Studies of Mediated Memory. In H.W.Reese & L.P. Lipsitt (Eds), Advances in Child development and behavior., 1970 (vol. 5).
181. Flavell, J.H., (1981): Cognitive Monitoring. In W.P. Dickson (Ed) Children's oral Communication Skills. New York: Academic Press, 1981.
182. Frase, L.T., Patrik, E., & Schumer, H. (1970): Effect of question position and frequency upon learning from text under different levels of incentive. Journal of Educational Psychology

- 1970, 61, 52-56.
183. Fromm, E. "The Creative Attitude." In H.H. Anderson, ed. , Creativity and Its Cultivation , pp. 45-54. New York: Harper & Bros , 1959.
184. Gage N.L & Berliner, D.C., (1979) Educational Psychology. Second Edition. Rand McNally, College Publishing company, Chicago, 1979.
185. Gardner, H. (2000). Intelligence refrained: Multiple intelligences for the 21st century. NY: Basic Books.
186. Gardner, R.A., & Runquist, W.N. (1958). Acquisition and Extinction of Problem-solving set. Journal of Experimental Psychology, 1958, 55, 274-277.
187. Gardner, R.A., & Runquist, W.N. (1958). Acquisition and Extinction of Problem-solving set. Journal of Experimental Psychology, 1958, 55, 274-277.
188. Gates, J.R, (1970): Bilinguals Advantaged. Today's Education December, 1970, 59, 38-40.
189. Gelman, R.(1982): Basic Numerical Abilities. In R.J. Sternberg (Ed) Advances in the Psychology of Human Intelligence (Vol. 1).
190. Gelman,R.&Gallistel,C.R.(1975):The Child's understanding of number. Cambridge, MA. Harvard University Press,.
191. Gensen, J.V. (1962): Effects of Childhood Bilingualism. Part1. Elementary English, February 1962, 39, 132-143.
192. Gensen, J.V. (1963): Effects of Childhood Bilingualism. Part.S Elementary, April 1963,39,358-366.
193. Gentener, D. and Stevens, A. L. (1983). Mental Models . Hillsdale , NJ: Erlbaum.
194. Gettinger, M. & White, M.A. (1980) "Evaluating Curriculum to fit with Class Ability" Journal of Educational psychoiology, 1980, 72, 338-344.
195. Glanzer, M. & Koppenall, L. (1977): The effect of encoding tasks on recall: Stages and Levels. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1977, 16, 21-28.

196. Glessner, G. C., Cronbach, L. J. & Rajaratnam, N. (1965). Generalizability of scores influenced by multiple sources of variance. *Psychometrika*, 30, 395-418.
197. Glover, J A. (1979) Creative writing in elementary school students. *The Journal of Applied Behavior Analysis*, 1979, 12,483. (a)
198. Glover, J. A. (1980) . Becoming a more creative person. Englewood cliffs , N. J. : Prentice - Hall, 1980.
199. Glover, J. A. , Bruning , R. H. , and Filbeck , R. W. (1983) Educational Psychology : Principles and Applications: Little , Brown and Company . Boston Toronto. 1983.
200. Glucksberg, S. & Weisberg, R.W. (1966). Verbal behavior and Problem solving : Some effects of labeling upon availability of novel functions. *Journal of Experimental Psychology*, 1966, 71, 659-664.
201. Gottesman, I (1963): Genetic aspects of intelligent behavior. In N.R. Ellis (Ed), *Handbook of mental deficiency*. New York: McGraw-Hill, 1963, 253-296.
202. Greeno , J. G., (1974) Hobbits and Orcs : Acquisition of a sequential concept. *Cognitive Psychology*, 1974, 6, 270-292.
203. Greeno, J. G. & Hall R. P. (1997). Practicing representation learning with and about representational forms. Home page for Kappan.
204. Greeno, J.G. (1973): The structure of memory and the process of solving problems. In R.L. Solso (Ed), *Contemporary issues in Cognitive Psychology*. 1973, Washington, D.C.: V.H.Winston & Sons.
205. Groen G.J., & Parkman, J.M. (1972).A chronometrical analysis of simple addition. *Psychology Review*, 1972, 89, 48-59.
206. Guilford, (1989): Some Changes in the Structure -of-Intellect model. *Educational and Psychological Measurement*, 48, 1-4.
207. Guilford, J. P. "Measurement and Creativity " Theory into practice , 5: 186- 189 (1966) .

208. Guilford, J.P. (1967): The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill Book Company, 1967.
209. Hagen, J.W. (1967): The effects of distraction on selective attention. *Child Development*, 1967, 38, 685-694.
210. Haith, M.M; Morrison, F.J; Sheingold, K. & Minds,(1970): Short-term for visual information in Children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, , 9, 454-469.
211. Hale, G.A (1975): Development of Flexibility in Children's attention deployment: A Colloquium Research Memorandum. Princeton, N.J: Educational Testing Service,.
212. Hale, G.A, & Alderman, L.B. (1978): Children's Selective attention with variation in amount of stimulus exposure. *Journal of Experimental Child psychology*, 1978, 26, 320-327.
213. Hall, J.W., & Halperin, M.S. (1972): The development of memory. encoding processes in young children. *Developmental psychology*, 1972, 6, 181.
214. Hayes, J. R) .1989 .(The Complete Problem Solver. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
215. Heim,A.(1970):Intelligence and Personality:Their assessment and relationship. Harmondsworth, England: Penguin, 1970.
216. Hoffman, M. S. (1987). The world almanac and book of facts. New York: Pharos Books.
217. Honzik, M.P. (1967): Environmental Correlates of Mental Growth; Prediction from the family setting at 21 months. *Childhood Development*, 1967, 38, 337-364.
218. Horn,J.L.(1979): "The Rise and Fall of Human Abilities." *Journal of Research and Development in Education*, , 12, 59-78.
219. Houston , J. P., (1981) " Fundamentals of Learning and Memory "Academic press. New York , 1981, PP 408-410.
220. Howes, D. & Solomon, R. L (1951): Visual duration thresholds as function of word probability. *Journal of Experimental Psychology*, 1951, 41, 401-410.
221. Hoyer, W. (1987). Acquisition of knowledge and the

- decentralization of g in adult intellectual development. In C. Scholar&K.W.Schaie(Eds.) *Cognition functioning and social structure over the life course* (pp.120-141).Norwood, NJ.
222. Hunt, E. (1971): What kind of Computer is Man? *Cognitive Psychology*, 1971, 2, 57-98.
223. Hunt, E. (1978): Mechanics of verbal ability, *Psychology Review*, 1978, 85, 109-130.
224. Husen, T. (1951): the influence of Schooling upon I.Q. *Psychometrika*, 1951, 2, 61-88.
225. Jackson, M.D. & McClelland, J.L. (1979) Processing determinants of reading speed. *Journal of Experimental Psychology General*, 1979, 108, 151-181.
226. Jenkins, J. J. & Russell , W. A. , (1952) Associative clustering during recall. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1952, 47, 818- 821.
227. Jensen, A.R, (1969): How much can we boost I.Q and scholastic achievement? *Harvard Educational Review*, 39, 1-23.
228. Jensen, A.R, (1973): Let's understand Skodak and skeels, finally. *Educational Psychologist*, 1973, 19, (1), 30-35.
229. Jensen, A.R. (1966): Individual differences in Concept learning. In H.J. Klausmeier & W. Harris (Eds), *Analysis of concept learning*. New York: Academic Press, 1966.
230. Jensen, A.R. (1968): Social Class and Verbal Learning. In M. Deutsch, A.R. Jensen, & I. Katz (Eds), *Social class race, and Psychological development*. New York: Holt, 1968.
231. John, E. R. & Miller, J. G. (1957). The acquisition and application of information in the problem solving process. *Behavior Science*, 1957, 2, 291-300.
232. John, E. R. (1957). "Contribution to the study of the problem solving process. " *Psychological Monographs* , 1957, 71 (Whle No. 447) .
233. Johnson - Laird, P. N. (1983) , Mental models : Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness. Cambridge: Cambridge University Press.

234. Johnson - Laird, P. N. (1988b) . Freedom and Constraint in Creativity. In R. J. Sternberg (Ed.) , The nature of Creativity: Contemporary psychological perspectives (pp. 202-249) .
235. Johnson , D. M. (1972) Systematic Introduction to the Psychology of thinking. New York: Harper & Row , 1972.
236. Johnson, D.M, (1966): Solutions of anagrams. Psychological Bulletin, 1966, 66, 371-384.
237. Johnson, J.W. (1972): Changes in memory attribute dominance as a function of age. Journal of Educational Psychology,1972,63, 389-399.
238. Johnson, S. (1997" .(What's in a Representation, why do we care and what does it mean: Examining Evidence From Psychology. On the role of representations in cognition. University of Michigan,pp. 1-12", Home Page for Scott Johnson.
239. Jong, C. G. " Psychological Types " In collected works. Vol.(6) Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1971.
240. Kahneman, D., (1973) Attention and effort. Englewood Clifts, N. J. : Prentice Hall , 1973.
241. Kail, R.V., Carter, P., & Pellegrino, J.W. (1979): The locus of sex differences in spatial ability. Perceptions & Psychophysics, 1979, 26, 102-186.
242. Kalusmeier, H.J & Allen, P.S, (1978): Cognitive development of children and youth: A longitudinal study. New York: Academic press, 1978.
243. Kauffman, S.A. (1991). Antichaos and adaptation. Scientific American, 265 (2), 78-84.
244. Kauffman, S.A. (1995). At home in the universe: The search for the laws of self organization and complexity. New York: Oxford University Press.
245. Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (1983). Kaufman assessment battery for children. Circle Pines, MN: American Guidance.
246. Kaufman. A. S. (1979) Intelligent testing with the WISC-R. New York: Wiley.

247. Keating, D.P. & Bobbitt, B.L, (1978): Individual and developmental differences in cognitive processing components of mental ability. *Child development*, 1978, 49, 155-167.
248. Keil, F. C. (1984). Mechanisms of cognitive development and the structure of knowledge. In R. Sternberg (Ed .(. *Mechanisms of cognitive development* (pp. 81-99). New York: Freeman.
249. Keil, F.C, (1984): Transition mechanisms in cognitive development and the structure of knowledge. In R.J Sternberg (Ed) Mechanisms of Cognitive development.
250. Kiefffer, M. K., Reese, R. J. & Thompson, B. (2001). Statistical techniques employed in AERJ and JCP from 1988 to 1997: A methodological review. *The Journal of Experimental Education*, 69 (3), 280-309.
251. Kintsch , W., & Buschke, H., (1969) " Homophones and synonyms in short-term memory." *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 80, 403-407.
252. Kirk, S.A., Mccarthy, J.J & Kirk, W.D. (1968): Illinois Test of Psycholinguistic Abilities. Urbana, III.: University of Illinois, 1968.
253. Kittel, J.E, (1963): Intelligence test performance of children from bilingual environments. *Elementary Scho Journal*, 1963, 44, 14-76.
254. Kittel, J.E,, (1985): Educational Psychology. 5th ed.) Harper & Row, Publishers, New York. 1985.
255. Kittell,J.E,(1959):Bilingualism and language-non language intelligence scores of third grade children. *Journal of Educational Research*, 1959, 52, 263-268.
256. Klores, P.A., "Reading a year later" *Journal of Experimental psychology: Human Learning and Memory*, 1976, 2, 554- 565.
257. Kogan, N, and E. Pankove." Creative Ability over a Five - Year Span" *Child Development* , 43: 427 - 442 (1972) .

258. Kosslyn, S.M. (1980):Image and Mind. Cambridge, MA. Harvard University Press, 1980.
259. Kosslyn, S.M. (1981): The medium and the message in mind imagery. Psychological Review, 1981, 88, 46-66.
260. Kotarsky, D., & Mason, E. (1998). A review of the Cognitive Assessment System. *Insight*, 4-5.
261. Kranzler, J. H., & Keith, T. Z. (1999). Independent confirmatory factor analysis of the Cognitive Assessment System (CAS): What does the CAS measure? *School Psychology Review*, 28(1), 117-144.
262. Kranzler, J. H., & Weng, L. (1995). Factor structure of the PASS cognitive tasks: A reexamination of Naglieri et al. (1991). *Journal of School Psychology*, 33, 143-157.
263. Krech, D., Rosenzweig, M.R. & Bennett, R.L, (1962): Relations between brain chemistry and problem solving among rats raised in enriched and impoverished environments. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, , 55, 801-807.
264. Krippner " Consciousness and the Creative Process" *Gifted Child Quarter*, ..: 141-147 (1968).
265. Kubie, L.S. Neurotic Distortion of the Creative Process Lawerence: University of Kansas Press. 1958.
266. Lange, G., (1973): The development of conceptual and rote recalls skills among school age children. *Journal of Experimental child psychology*, 1973, 15, 394-406.
267. Leach, G. 91971): Children Scupper Piaget's Law. *The Observer (London)*, August 2, 1971, 1.
268. LeMay E.H, (1972): Anagram Solution as a function of task variables and solution word models. *Journal of Experimental psychology*, 1972, 92, 65-68.
269. Lesser , G. S. , Fifer, G. & Clark , D. H. (1965) . Mental abilities of children from different social class and cultural groups. *Monographs of the society for Research in child Development*, 1965, 30 , 4, 102.
270. Liberty, R.M, (1975): Positive Social Learning. *Journal*

- of Communication, 1975, 25, 90-97.
271. Lindsay,P.H.,& Norman,D.A,(1977): Human Information processing (2nd ed.). New York: Academic Press, 1977.
272. Loftus, E.F., & Loftus, G.R, (1980): On the permanence of stored information in the human brain. American Psychologist, 1980, 35, 409-420.
273. Lohman, D.F, (1979): Spatials: A review and reanalysis of the correctional literature (Tech. Req. No. 8) Stanford, CA: Aptitude Research Project, School of Education, Stanford University, 1979.
274. Lord, F. M. (1952). A theory of test scores. Psychometric Monograph, No. 7.
275. Lord, F. M. (1953a). An application of confidence intervals and of maximum likelihood to the estimation of an examinee's ability. Psychometrika, 18, 57-75.
276. Lord, F. M. (1953b). The relation of test score to the trait underlying the test. Educational and Psychological Measurement, 14, 517-548.
277. Luria, A. R. (1966). Human brain and psychological processes. New York: Harper & Row.
278. Luria, A. R. (1973). The working brain: An introduction to neuropsychology. New York: Basic Books.
279. Luria, A. R. (1980). Higher cortical functions in man (2nd ed.). New York: Basic Books.
280. Machohy, E.E, & Jaklin, C.N. (1974): The psychology of sex differences. Stanford. Calif.: Stanford University Press,.
281. Mackinnon, D. W." The Study of Creativity and Creativity in Architects " In Conference on the Creative person Berkeley: University of California, Institute of Personality Assessment and Research, 1961.
282. Mackinnon,D.W." The personality Correlates of Creativity: A study of American Architects" In G.G. Nelson, ed., Proceedings the Fourteenth International Congress of Applied Psychology Copenhager (1962), Vol.II,PP.11-39.Copenhagen:

Munksgaard, 1962.

283. Magoon, R.A & Garrison, K.C. (1976) Educational Psychology, An Integrated View. (2nd. ed.). Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
284. Maier , N. R. F. & Hoffman , L. R. (1966) . Functions of hints in individual problem solving. American Journal of Psychology , 1966, 79, 389 - 399.
285. Malin, J.T, (1979): Information Processing Load in Problem solving by network search. Journal of Experimental Psychology:Human Perception and Performance ,5,379-390.
286. Maltzman, I, (1955): Thinking: From a Behavioristic Points of view. Psychological Review, 1955, 66, 367-386.
287. Mandler G. Warden , P. E. , & Graesser, A. C. (1974) . Subjective Disorganization : Search for the locus of list organization . Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior , 1974, 13, 220 -235.
288. Mandler, G. (1969) Words : Lists and Categories : An Experimental View of Organized Memory, Journal of Experimental Psychology, 1969.
289. Mandler, G. (1972). Organization and Recognition. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.) Organization of memory. New York: Academic Press, 1972.
290. Manske, M.E & Davis, G.A, (1968): Effects of Simple Instructional Biases upon performance in the unusual uses Test. Journal of General Psychology, 1988, 78, 25-33.
291. Manual for m GENOVA.((2001a). Iowa City, IA: Iowa Testing Programs, University of Iowa.
292. Markman, E.M. (1981): Comprehension monitoring. In W.P.Dickson (Ed.), Children's Oral Communication Skills. New York: Academic Press, 1981.
293. Marx, M. H., & Hilix, W. A. (1963). Systems and theories in
294. Masson, M.E.J., & Miller, J. (1983): Working memory and Individual differences in Comprehension and Memory of

- test. *Journal of Educational Psychology*, 1983, 75, 314-318.
295. May , R. "The Nature of Creativity " In H.H .Anderson, ed., *Creativity and Its Cultivation* PP. 55- 68. New York : Haper & Bros. , 1959.
296. Mayer, R. E. (1985) Mathematical ability. In R. J. Sternberg (Ed.) *Human abilities: An information processing approach* New York : Freeman . 1985b.
297. Mayer, R.E & Greano, J.G. (1972) Structural differences between learning outcomes produced by different instructional methods. *Journal of Educational Psychology*,1972,63, 165-173.
298. Mayer, R.E. & Greano, J.G. (1972): Structural differences between learning outcomes produced by different instructional methods. *Journal of Educational Psychology*, 1972, 63, 165-173.
299. Mayzner, M.S & Tressett, M.E, (1962): Anagram Solution times: A function of word transition probabilities. *Journal of Experimental Psychology*,1962,63, 510-513.
300. McGuire, C. H. & Bobbett, D. (1967) Simulation technique in the measurement of problem solving skills . *Journal of Educational Measurement*, 1967, 2, 429-439.
301. Mednick, M. T., and F. M. Andrews . "Creative Thinking and Level of Intelligence " *The Journal of Creative Behaviour* , 1: 428(1967)
302. Melton, A.W. (1963): Implications of short-term memory for a general theory of memory. *Journal of Verbal learning and Verbal Behaviour*, 1963, 2, 1-21.
303. Messick, S (1989a). Meaning and values in test validation: The science and ethics of assessment. *Educational Researcher*, 18, 5-11.
304. Messick, S. (1989b). Validity. In R. L. Linn (Ed.), *Educational Measurement (3rd ed.)*. New York: Macmillan.
305. Messick, S. (1996). Validity of performance assessment. In G. Philips, *Technical issues in large-scale performance assessment*. Washington, DC: Government Printing Office.
306. Michel, J. (1997). Quantitative science and the definition

- of measurement in psychology. *British Journal of Psychology*, 88, 355-383.
307. Moates , D. R. & Schumacher, G. M., (1980) An introduction to cognitive psychology. Belmont , Calif . : Wadsworth , 1980.
308. Murdock, B.B & Wells, J.E (1974): Parameter invariance in short-term associative memory. *Journal of Experimental psychology*, 1974, 103, 475-488.
309. Murdock, B.B. (1974): Human memory: Theory and data. Potomac, Md.: Erlbaum Associates, 1974.
310. Naglieri, J. A., & Gottling, S. H. (1997). Mathematics instruction and PASS cognitive processes: An intervention study. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 513520.
311. Naglieri, J. A., & Johnson, D. (1998). Improving math calculation: A cognitive intervention based on the PASS theory. *Communique*, 27, 23.
312. Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1997a). Cognitive Assessment System. Itasca, IL: Riverside.
313. Naglieri, J. A., Des, J. P., & Jarman, R. F. (1990). Planning, attention, simultaneous, and successive cognitive processes as a model for assessment. *School Psychology Review*, 19, 423-442.
314. Neisser, U. (1976) Cognition and reality . San Francisco : Freemen, 1976.
315. Nelson, G.K, & Klausmeier, H.J, (1974): Classificatory Behaviors of low Socioeconomic Status Children. *Journal of Educational Psychology*, 1974, 81, 267-285.
316. Newell, A., & Simon, H.A. (1972) Human Problem Solving. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 1972.
317. Newell, A; Show, J & Simon, H.A, 91958): Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review*, 1958, 65, 151-166.
318. Nicholls, J. (1983). Conception of ability and achievement motivation: A theory and its implications for

education. In S. Paris, G. Olson, & H. Stevenson (Eds.). Learning and motivation in the classroom (pp. 211-237) Hillsdale: NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

319. Nimark, E.D., & Wagner, H. (1964): Information gathering in diagnostic problem solving as a function of number of alternative solutions. *Psychonomic Science*, 1964, 1, 329-330.

320. Norman, D. (1988). *The Design of Everyday Things*. New York: Doubleday.

321. Norman, D. A. & Bobrow , D. G. (1975) On data - limited and resource - limited processes . *Cognitive Psychology* , 1975, 7, 44- 64.

322. Norman, D. A. (1976) Memory and attention (2nd ed.) New york : Wiley , 1976.

323. Ornstein, P.A, Naus, M.J & Liberty, C, (197): Rehearsal and Organizational Processes in Children's memory child development,1975,45, 818-830.

324. Parnes , S. J. (1961) " The Effects of Extended Effort in Creative Problem Solving" *Journal of Educational Psychology*, 1961,52,117- 122.

325. Pellegrion, J.W & Glasser, R (1979): Components of inductive reasoning. In R.E. Snow, P.A. Federico & W.E. Montague (Eds), *Aptitude, Learning, and instruction: cognitive process analysis of aptitude*,1979,(vol.1) Hillsdale, NJ: Erlbaum.

326. Peterson, P. L., Swing, S. R. , Preverman , M. T. & Buss, 1982. Student's aptitudes and their reports of Cognitive Processes during direct instruction. *Journal of Educational Psychology*, 1982., 74, 535- 54.

327. Petrosko, J. " Measuring Creativity in Elementary School : The Current State of the Art." *Journal of Creative Behavior*, 12: 109 - 119 (1978) .

328. Piaget, J. (1950) *The Psychology of intelligence*. London: Routledge, 1950.

329. Piaget, J. (1950) *The Psychology of intelligence*. London: Routledge, 1950.

330. Piaget, J. (1958) The growth of logical thinking from childhood to adolescence. New York : Basic Books , 1958.
331. Piaget, J. (1958) The growth of logical thinking from childhood to adolescence. New York : Basic Books , 1958.
332. Pick, A.D, Christy, M.D & Frankell, G.W. (1972): A developmental Study of Visual Selective Attention. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1972, 14, 165-175.
333. -Pick, A.D. (1975): The development of strategies of attention. Paper presented at the Biennial meeting of the society for Research in Child Development, Denver, 1975.
334. Polich, J.M. & Schwartz, S.H (1974): The Effect of problem size on representation in deductive problem solving. *Memory & Cognition*, 1974, 2, 683-686.
335. Posner M. I. & Konick, A. (1966) On the role of interference in short term retention. *Journal of Experimental Psychology*, 1966, 72, 221-231.
336. Posner, M. I. & Snyder, C. R. R. (1975) Facilitation and inhibition in the processing of signals. In P.M.A. Rabbit (Ed.) *Attention and performance*. London: Academic Press, 1975.
337. Power, G.H., & Hilgard, E.R. (1981): Theories of learning (5th ed.) Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1981.
338. Pressley, M. and Levin, J. R. (1987). Elaborative learning strategies for the inefficient learner. In *Handbook of Cognitive, Social, and Neuropsychological Aspects of Learning disabilities*, Vol. 2 (Ceci, S. J. ed.), Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, pp. 175-212.
339. Rajaratnam, N., Cronbach, L. J. & Glessner, G. C. (1965). Generalizability of stratified-parallel tests. *Psychometrika*, 30, 39-56.
340. Ray, M., Gravalia, L. & Murdock, T. (2003). Aptitude, motivation, and self-regulation as predictors of achievement among developmental college students. *Research & Teaching in Developmental Education*, 20(1), 5-21.
341. Raykov, T. & Shrout, P. E. (2001). Reliability of scales

with general structures: Point and interval estimation using structural equation modeling approach. Multivariate Behavioral Research, 35, 289-305.

342. Rea, D. (1993). Reversal theory explanations of optimal experience. In J. Kerr, S. Murgatroyd, & M. Apter (Eds.), *Advances in reversal theory*. (pp. 75-88). Amsterdam, Netherlands: Swets and Zeitlinger.
343. Rea, D. (1995). Motivating at-risk students with serious fun. In D. Rea & R. Warkentin (Eds.), *Youth at risk: Reaching for Success*(pp.22-36). Dubuque,Iowa: Benchmark & Benchmark.
344. Rea, D. (1997). Achievement motivation as a dynamical system: Dancing on the "edge of chaos" with "serious fun." (ERIC Document Reproduction Service No. ED 415 287)
345. Rea, D. (1999). Serious fun in social studies for middle schoolers. *Social Education*. 63 (5). M2-M5.
346. Rea,D.(2000a).Optimal motivation for talent development. *Journal for the Education of the Gifted*, 23 (2), 187-216.
347. Rea, D. (2000b). The serious benefits of fun in the classroom. *Middle School Journal*. 31 (4), 23-28.
348. Rea, D.(in press).Optimal motivation for creative intelligence. In D. Ambrose, L.. Cohen, & A. Tannenbaum (Eds.), *Creative intelligence: Toward theoretic integration*. Cresskill, NJ: Hampton Press.
349. Reed, S.F, Ernst, G.W & Bopnerji, R. (1974): The Role of analogy in transfer between similar problem states. *Cognitive Psychology*, 1974, 6, 435-450.
350. Renzulli, J. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, 63, 619-620.
351. Renzulli, J. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In R. Sternberg & J. Davidson (Eds.), *Conceptions of Giftedness* (pp. 53-92). New York: Cambridge University Press.
352. Rogers, T. B., Kulper , N. A. , & Kirker, w. S. , (1977) " Self Reference and the encoding of personal information "

- Journal of personality and Social Psychology,1977,35, 667- 688.
353. Rundus, D, (1977) Maintenance rehearsal and single - level processing. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1977, 16, 665- 681.
354. Salagado, J. F., Anderson, N., Moscoso, S., Burtua, C. & Defruty, F. (2003). International validity generalization of GMA and cognitive abilities: A European Community meta-analysis. *Personnel Psychology*, 56, 673-605.
355. Schaie, K.W & Shrother, C.R. (1968): A cross-sequential study of age changes in cognitive behavior, psychological Bulletin, 1968, 70, 671-680.
356. Schaie, K.W. (1974): Translations in Gerontology-From Lab to Life. American Psychologist, 1974, 29 (11) 802-807.
357. Schwartz, S.H, (1971): Models of representation and problem -solving: Well evolved is half solved. Journal of Experimental Psychology, 1971, 91, 347-350.
358. Scribner, S (1986). Thinking in action: Some characteristics of practical thought. In R .J . Sternberg& R. K.Wagner (Eds.) Practical intelligence (pp. 13-30) Cambridge, England. Cambridge University Press
359. Shiffrin, R.M & Schneider, W. (1977): Controlled and automatic human information processing: Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. Psychological Review, 1977, 84, 127-196.
360. Shiffrin, R.M (1970a): Memory search. In D.A. Norman (Ed) Models of Human Memory. New York: Academic Press,
361. Shiffrin, R.M (1970b): Forgetting: Trace erosion or retrieval failure? Science, 1970, 168, 1601-1603.(b).
362. Sielger, R.S (1983): Five generalizations about cognitive development. American Psychologist, 1983, 38, 263-277.
363. Silverman, L. (Ed.) (1993). Counseling the gifted and talented. Denver, CO: Love Publishing Company.
364. Simon, H.A& Reed, S.K.(1976):Modeling Strategy Shifts in a Problem-Solving Task. Cognitive Psychology,8,86-97.

365. Simon, H.A (1973). Perception in chess. *Cognitive psychology*, 1973, 4 55-81.
366. Simon, H.A. & Kotosky, K. (1963): Human acquisition of concepts for sequential patterns. *Psychological Review*, 1963, 70, 534-546.
367. Singer, R.N (1978): Motor Skills and Learner Strategies. IN H.F. O'Neil, Jr. (Ed), *Learning Strategies*. New York Academic Press,1978.
368. Sireci, R. G. & Geisinger, K. F. (1995). Using subject matter experts to assess content representation: A MDS analysis. *Applied Psychological Measurement*, 16, 241-255.
369. Sireci, R. G. (1998). Gathering and analyzing content validity data. *Educational Assessment*, 5(4), 299-231.
370. Solso, R. L., & Hoffman, C. A. (1991). Influence of Soviet scholars. *American Psychologist*, 46, 251-253.
371. Solso, R.L (1979): *Cognitive Psychology*. Harcourt Brace Jovanovich, Inc. New York, 1979.
372. Sontag, L.W, Baker, C.T & Nelson, V.L (1958): Mental growth and personality developments: A Longitudinal Study. *Monographs of the society for research in child development*, 1958, 23 (2).
373. Speedie . S. M. , Traffinger, D. J. , and Houtz , J. C. (1976) Classification and evaluation of problem solving tasks" *Contemporary Educational Psychology*, 1976,1, PP.52-75.
374. Sperling, G. (1960): The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs*, 1960, 74, 1-29.Wiley.
375. Kotarsky, D., & Mason, E. (1998). A review of the Cognitive Assessment System. *Insight*, 4-5.
376. Kranzler, J. H., & Keith, T. Z. (1999). Independent confirmatory factor analysis of the Cognitive Assessment System (CAS): What does the CAS measure? *School Psychology Review*, 28(1), 117-144.
377. Kranzler, J. H., & Weng, L. (1995). Factor structure of

- the PASS cognitive tasks: A reexamination of Naglieri et el. (1991). *Journal of School Psychology*, 33, 143-157.
378. Lohman, D. F., & Ippel, M. J. (1993). Cognitive diagnosis: From statistically based assessment toward theory-based assessment. In N. Frederiksen, R. J. Mislevy, & I. I. Bejar (Eds.), *Test theory for a new generation of tests* (pp. 4171). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
379. Naglieri, J. A., & Johnson, D. (1999). Mathematics computation and PASS cognitive processes: A replication and extension of past research. Unpublished manuscript.
380. Naglieri, J. A. (1999). *Essentials of CAS assessment*. New York: Wiley & Sons.
381. Naglieri,J.A.,&Das,J.P. (1997b). *Cognitive Assessment System interpretive handbook*. Itasca, IL: Riverside.
382. Naglieri, J. A., & Johnson, D. (1998). Improving math calculation: A cognitive intervention based on the PASS theory. *Communique*, 27, 23.
383. Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1997a). *Cognitive Assessment System*. Itasca, IL: Riverside.
384. Naglieri, J. A., Das, J. P., & Jarman, R. F. (1990). Planning, attention, simultaneous, and successive cognitive processes as a model for assessment. *School Psychology Review*, 19, 423-442.
385. Naglieri,J.A.,&Das,J.P.(1988).Planning-arousal-simultaneous -successive (PASS) cognitive processes: A model for intelligence. *Journal of School Psychology*, 27, 347-364,
386. Woodcock, R. W. (1998). The WJ-R and Battery-R in neuropsychological assessment.[Research Report No. 1 .] Irasea, IL: Riverside.
387. Woodcock, R. W., & Johnson, M. B. (1989). *Woodcock-Johnson Psycho-Educational Battery-Revised*. Itasca, IL: Riverside.
388. Stacey, R. (1996). Complexity and creativity in organizations. San Francisco: Berrett-Koehler.

389. Sternberg, R. (1990). Metaphors of the mind: Conception of the nature of intelligence. NY: Cambridge University Press.
390. Sternberg, R. (1996). Successful intelligence: How practical and creative intelligence determine success in life. NY: Simon and Shuster.
391. Sternberg,R.(1998).Principles of leaching for success ful intelligence. Educational Psychologist, 33 (2/3), 65-72.
392. Sternberg,R.,&Davidson,J. (Eds.), (1986). Conceptions of giftedness. New York: Cambridge University Press.
393. Sternberg, R.J. (1980a): Representation and Process in Linear Syllogistic Reasoning. Journal of Experimental Psychology: General, 1980a, 109, 119-159.
394. Sternberg, R.J. (1985): Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. New York: Cambridge University Press.,
395. Sternberg, R.J. (1985): Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. New York: Cambridge University Press.,
396. Sternberg,R.J.&Powell,J.S.(1983): Comprehending Verbal Comprehension. American Psychologist, ,38,878-893.
397. Sternberg, R.J., and Lubart , t. I. (1991) . " An investment theory of creativity and its development " . Human Development , 1991, 34, 1-31.
398. Sternberg,R.J.&Powell,J.S.(1983):Comprehending Verbal Comprehension.American Psychologist,1983,38,878-893.
399. Sternberg,R.J. (1977): Intelligence, information processing, and analogical reasoning: The componential analysis of human abilities. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1977.
400. Stodolsky, S.S.,& Lesser, G (1967):Learning Patterns in the disadvantaged. Harvard Educational Rev,1967,37,546-593.
401. Stolt, D.H (1960): Interaction of heredity and environment in regard to measured intelligence. British Journal of Educational Psychology, 1960, 30, 95-102.
402. Sweller, J & Levins, M. (1982): Effects of goal specificity on means- End analysis and Learning. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and cognition,1982, 8, 463-474.

403. Tannenbaum,A. J. (1985) "Gifted Children. Psychological and Educational Perspectives.
404. Taylor, C. W. "Cause to creative Teaching : The Creative Process and Education."Instructor,73: 4-5 (1963).
405. Terman , L. M. Y Merrill M . M. , (1960) Stanford intelligence scale . Boston : Houghton Mifflin, 1960.
406. Terman, L.M, & Merrill, M.M (1954): The discovery and encouragement of exceptional talent. American psychologist, 1954, 9, 221-230.
407. Terman, L.M., & Odon, M (1950): The gifted child grows up. Stanferd, Calif.; Stanford University Press, 1950.
408. Thomas, J.C.,Jr (1974):An analysis of behavior in Hobbits-Orcs problem. Cognitive Psychology, 1974, 6, 257-269.
409. Thorndike, R. L. (1988). Reliability. In J. P. Keeves (Ed.), Educational research, methodology, and measurement: An international handbook(pp.330-344).Oxford:Pergamon Press.
410. Thurstone, L.L (1938): Primary mental abilities. Psychometric Monographs, 1938, No. 1.
411. Thurstone, LL. (1955): The differential growth of mental abilities. Chapel Hill, NC.: University of North Carolina, 1955.
412. Torrance, E. P. Guiding Creative Talent . Englewood Cliffs , N. J. : Prentic - Hall, Inc. 1962.
413. Torrance, E.P. " Creatively Gifted and Disadvantaged Gifted " In J. C. Stanely , W. C. George , and GH. Solano , The Gifted and Creative : Afifty - Year Perspective , PP. 173- 196.
414. Torrance, E.P. (1966) Torrance Tests of Creative thinking. Princeton NJ: Personnel Press, 1966a.
415. Torrance, E.P. (1970): "Dyadic Interaction as a facilitator of Gifted performance" Gifted Child Quarterly,1970,14,139-143.
416. Traub, R. E. (1994). Reliability for the social sciences. Thousands Oaks: Sage Publications.
417. Tulring, E (1962): Subjective Organization in Free Recall of Unrelated Words" Psychological Review, 1962, 69, 344-354.
418. Tulving, E (1972): Episodic and semantic memory. In E.

- Tulving & W. Donaldson (Eds.), Organization of memory. New York: Academic Press, 1972.
419. Underwood , B. J. (1969) . Attributes of memory. Psychological Review , 1969, 76, 559-573.
420. Underwood, B.J. (1970). Developmental Changes in memory attributes. Journal of Educational Psychology, 78,379-385.
421. Vaughn,M.E.(1968)Clustering,age and incidental learning. Journal of Experimental Child Psychology,1968,323- 331.
422. Wainer, H. (1993). Measurement problems. *Journal of Educational Measurement*, 30 (1), 1-21.
423. Wallach, M. A. " Creativity " In P.H. Mussen, ed. , Carmichael's Manual of CHild Psychology, Vol. 1, PP. 1211-1272. New York : John Wiley & Sons , Inc. , 1970.
424. Walters, J., & Gardner, H. (1986). The theory of multiple intelligences: Some issues and answers. In R. Steinberg & R. Wagner (Eds.), Practical intelligence: Nature and origins of competence in the everyday world (pp. 163-182). Cambridge: Cambridge University Press.
425. Waugh, NC & Norman, D.A (1965): Primary memory. Psychological Review, 1965, 72, 89-104.
426. Wechsler, D. (1975) Intelligence defined and undefined A relativistic appraisal. American Psychologist, 1975,30,135 - 139.
427. Wechsler, D. (1992). Wechsler Individual Achievement Test. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
428. Wechster, D. (1958) "The measurement and appraisal of adult intelligence."(4th ed.)Baltimore Williams & Wilkins, 1958.
429. Weisberg, R. W. (1986). Creativity: Genius and Other Myths. New York: W. H. Freeman & Co.
430. Werner, H. Kaplan, E. , (1952) The acquisition of word meanings: A developmental study . Monographs of the Society for Research in child Development, 1952, (No. 51)
431. Whitmore J. (1986). Understanding a lack of motivation to excel. Gifted Child Quarterly, 30. 66-69.

432. Wickelgren , W. A. (1979) Chunking and consolidation : A theoretical synthesis of semantic networks, Configuring in conditioning , S-R versus cognitive learning, normal forgetting, the amnesic syndrome, and hippocampal arousal system. Psychological Review, 1979, 86, 44- 60.
433. Wisniewski, E. J., and Gentner, D. (1991) on the combinatorial semantics of noun pairs : Minor and major disturbances to meaning . IN G. B. Simpson (Ed.) Understanding word and sentence , Amsterdam : Elsevier.
434. Wlodkowski, R. (1985). Enhancing adult motivation to learn. San Francisco: Jossey-Bass.
435. Wolman, B.B.(Editor).(1985). "Handbook of Intelligence: Theories, Measurements and Applications:. John Wiley & Sons, New York, 1985.
436. Woodcock, R. W. (1998). The WJ-R and Battery-R in neuropsychological assessment. [Research Report No.1.] Irasea, IL: Riverside.
437. Woodcock, R. W., & Johnson, M. B. (1989). Woodcock-Johnson Psycho-Educational Battery-Revised. Itasca, IL: Riverside.
438. Zajonick, R.B (1980): Feeling and thinking: Preferences need no inferences. American Psychologist, 1980, 35, 151-175.
439. Zeller, R. A.(1988).Validity. In J.P.Keeves(Ed.), *Educational research, Methodology, and measurement: An international handbook*. Oxford: Pergamon Press.

معجم المصطلحات

Glossary قائمة بالمصطلحات

Abstraction	مبدأ التجريد
Acquisition	الاكتساب
Adaptive flexibility	مرنة تكيفية
Advance organizers	منظمات مسبقة
Affective memory	ذاكرة وجدانية (انفعالية)
Alternatives	بدائل
Ambiguity	غموض
An Investment Theory of Creativity	نظرية توظيفية لابتكاريه
Anagrams problems	مشكلات الترتيب
Analogical transfer	انتقال قياسي أو تمثيلي
Analogy	تمثيل / قياس
Analytical thinking	تفكير تحليلي
Apply	يطبق
Apprehension	فهم
Archetype	طابع نمطي
Arithmetic knowledge	معرفة حسابية أو عددية
Army Beta Test	اختبارات بيتا للجيش
Artificial Intelligence	ذكاء اصطناعي
Assignments	تعيينات / واجبات
Association	ترابط / تشارك
Associative clustering	تجميع مترابط / عنقدة مترابطة
Associative view	منحي تراييسي
Associativity	ترابطية
Attention	الانتباه

Attenuation model	نموذج التوهين
Attribute finding	بحث تفسيري أو سببي
Auditory Content	محتوى سمعي
Behavioral	سلوكي
Behavioral Content	محتوى سلوكي
Bilingualism	ثنائية
Bottom - up Approach	المدخل التصاعدي
By - product	نتائج ثانوي
Cardinal principle	مبدأ العدد الأصلي (الطبيعي)
Categorical type	نطاق تنصيفي
Categorization	تصنيف
Category exemplars	نماذج تنصيفية
Cessation of Mental Growth	توقف النضج العقلي
Channel capacity	سعة التدفق
Classes	فئات
Classification	تصنيف
Classification of Problem - Solving Tasks	تصنيف مهام حل المشكلات
Clues	تلمسات
Clustering in recall	العنقدة في الاسترجاع
Clustering Model	نموذج العنقدة
Co-representation Formation	تمثيل المعلومات المرتبطة
Co-representation Retrieval	استرجاع المعلومات المرتبطة
Cognition	معرفة
Cognitive strategy	استراتيجيات معرفية
Cognitive Approach to Intelligence	المدخل المعرفي للذكاء

Cognitive Efficiency	الكفاية المعرفية
Cognitive Processes	العمليات المعرفية
Cognitive processes	عمليات معرفية
Collective unconscious	اللاشعور الجماعي
College Admission Testing Program	برنامج اختبارات القبول الجامعية
Combinatorial logic	منطق توليفي
Comparison	مقارنة
Complexity	التعقيد
Component	مكون
Componential Intelligence	ذكاء مكوناتي / أساسي
Composition	تكوين / تأليف / إنشاء
Computational Abilities	القدرات الحسابية
Concentration of mental events	التركيز في الأحداث العقلية
Concept Identification Tasks	مشكلات مطابقة المفاهيم
Conceptual Interpretation	التفسير الإدراكي أو التصوري
Concrete operational stage	مرحلة العمليات الحسية أو العيانية
Conformity	المسايرة
Conservation	احتفاظ
Conservative	الميل إلى التحفظ (محفظ)
Consolidation	مدخل الإدماج أو الذوبان
Content	محظى
Contextual Intelligence	ذكاء سياقي أو موقف
Contextual Shifting	تحويل أو تبديل سياقي
Convergent Production	الإنتاج التقاربي

Convergent Thinking	تفكير تقاربي
Coordination secondary forms	تنسيق الصيغ الثانوية
Counting Ability	قدرة العد أو الحساب
Creative Problem Solving	حلول ابتكارية للمشكلات
Creative spark	وميض الابتكار
Creative Spontaneity	التأقينية الابتكارية
Creative Thinking	تفكير ابتكاري
Creativity as social harmonious	الابتكارية كتفاعل اجتماعي متاغم
Creativity as a Process	الابتكارية كعملية
Creativity as a Product	الابتكارية كناتج
Creativity as a spontaneous Behavior	الابتكارية كسلوك تلقائي
Creativity in the moment of now	ابتكارية اللحظة
Criterion Variables	المتغيرات المحكية
Cross - Culture Studies	دراسات عبر ثقافية
Crystallized Intelligence	الذكاء المتبلور
Cultural Pattern	نمط حضاري
Decay	تضاؤل أو اضمحلان
Decoding	استقبال الرموز
Depth	العمق
Derivative	ناشئة عن / مشتقة من
Developmental Perspective	منظور نعائني
Differences Among Groups	الفرق بين الجماعات
Discrete boxes	المكونات المنفصلة
Discriminant Validity	الصدق التميزي
Divergent Production	الإنتاج التباعدي
Divergent Thinking	تفكير تباعدي
Dynamic Process	عملية ديناميكية

Elaboration	إنفان أو إحكام
Elaboration	إدراك التفاصيل
Emergence	البزوغ أو الانبعاث أو الوميض
Encoding	إرسال الرموز
Environmental Context	سياق بيئي
Episodic Memory	ذاكرة الأحداث
Evaluating the Solutions Generated	تقويم الحلول المستحدثة
Evaluation	تقويم
Execution	إجراء
Executive control	تحكم اجرائي
Executive skills	مهارات تنفيذية / اجرائية
Experience	خبرة
Experimental Intelligence	ذكاء خيري / تجاري
Exploratory Phase	بعد استكشافي
Expressional fluency	الطاقة التعبيرية
External input	مدخلات خارجية
Face recognition	التعرف على الوجه
Face Validity	الصدق الظاهري
Factual knowledge	معرفة الحقائق
False recognition procedure	طريقة التعرف الزائف
Familiarity	المألوفية
Feeling	الشعور
Feeling aspect	البعد الانفعالي أو الدافعي
Figural	شكل
Filter Model	نموذج المرشح
First Acquired Adaptations	أنماط التكيف المكتسبة الأولى

Flexibility	المرونة
Fluency	الطلاقة
Fluid Intelligence	الذكاء السائل
Focal attention	تركيز الانتباه
Focusing	التركيز
Forgotten	نسيان
Formal operational stage	مرحلة العمليات الشكلية
Forward - moving strategy	استراتيجية تقدمية
Frame of Reference	الاطار المرجعي
Functional inference	استدلال لفظي (دالي)
Geneplore Model	المودع التوليدى الاسكتشافى
General Cognitive Model of Creativity	المودع العام المعرفي للابتكارية
General Factor (GF)	العامل العام
General Psychological Theory	النظرية النفسية العامة
Generality	عمومية
Generalizability	القابلية للتعليم
Generating	التعليم / توليد
Generating Ideas	توليد الأفكار
Generative Phase	بعد توليد
Global Information Processing Models	نماذج شاملة أو كلية لتجهيز المعلومات
Going beyond information given	تحليل ما وراء المعلومات المقدمة
Group Pressure	ضغط الجماعة
Groupment	تجمعات (تجمعات)
Hatrach Problem	مشكلة الشدادة
Hierarchical Organization	تنظيم هرمي
Hints	تلبيحات أو مهديات

Hobbits	الجزان
Holistic	كليه / كلى
Humanistic Perspective	المنظور الإنساني
Hypothesis testing	اختبار الفرض
Hypothetical - Deductive	فرضي استنباطي
Ideational fluency	الطاقة الفكرية
Image Generation	توليد التصور
Image Transformation	فحص التصور
Image Transformation	تحويل التصور
Image Utilization	الاستفادة
Implication	تضمينات
Implicit meaningfulness	المعاني المضمنة
Inclusiveness	الشمول
Incomplete figures	أشكال غير مكتملة
Incongruity	التنافر أو التعارض
Incubation	مرحلة الحضانة
Indices of G. Intelligence	مؤشرات الذكاء العام
Individual tests of Intelligence	اختبارات الذكاء الفردية
Individuality	الفردية
Inference of meaning from context	استنتاج المعنى من خلال السياق
Inferring	يستدل
Information flow	تدفق المعلومات
Information Processing	معالجة وتجهيز المعلومات
Informational Content	محتوى معلوماتي
Informational Product	ناتج معلوماتي
Infrequent	غير متكرر
Innate, General, Cognitive	قدرة فطرية معرفية عامة

Ability	
Insight Problems	مشكلات الاستبصار
Integration	تكامل
Integrative operations in global systems	تكامل العمليات في نظم كلية
Intellectual Style	أسلوب عقلي
Intelligence Scales	مقاييس الذكاء
Inter - Individual Differences	الفرق الفردية بين الأفراد
Interference	تدخل
Internal Consistence	الاتساق الداخلي
Internal Representation	التمثيلات الداخلية
Intra - Individual Differences	الفرق الفردية داخل الفرد
Intuiting	الحدس
Intuitive Dimension	البعد الحاسبي (الحدسي)
Invention of new means	اختراع الأساليب الجديدة
Irrationality	اللامنطقية أو اللاعقلانية
Judgment or Evaluation	التقويم أو الحكم
Jumping to conclusion	الفوز في الاستنتاج
Justify	يبرر
Knit Ensembles	كليات متماسكة
Knowledge	المعرفة
acquisition -Knowledge	مكونات اكتساب المعرفة
Components	
Based Approach -Knowledge	مدخل المعرفة
Leadership	القيادة والزعامة
Learning for Learning	التعلم للتعلم
Learning Styles	أساليب تعلم
Levels of Processing	مستويات المعالجة

relevant Problems -ife L	المشكلات المتعلقة بالحياة
Life Style	أسلوب الحياة
Line Meanings	مضمون المعاني
Linguistic Knowledge	المعرفة اللغوية
Long Term Memory	ذاكرة بعيدة المدى
Long Term Store	مخزن بعيد المدى
lower -Lower	دنية الدنيا
Mammals	ثدييات
Mapping	خرطنة / رسم خريطة
Masking	تغطية
(Content)Processing Material	تجهيز المادة أو المحتوى
Processed	
Matrix Format	بنية / صيغة المصفوفة
Meaning Learning Theory	نظريّة التعلم القائم على المعنى
Meaningfulness	ذو معنى
Measures Derived	المقاييس المشتقّة
Intelligence Measuring	قياس الذكاء
(information free)Mechanistic Processes	عمليات آلية للتداعي الحر للمعلومات
Memory	ذاكرة
Memory recording	ذاكرة التسجيل
Memory retention	ذاكرة الاحتفاظ
Mental blends	المزج العقلي
Mental combinations	الموالفات العقلية
Mental Growth Curves	منحنيات النمو العقلي
Mental Health	الصحة العقلية
Mental Operations	العمليات العقلية
Mental Rotation rate	معدل التدوير العقلي

Meta cognitive Processes-Meta	ما وراء العمليات المعرفية
Meta components-Meta	ما وراء المكونات
Method of keywords	طريقة مفاتيح الكلمات
Method places	طريقة إحلال الأماكن
Middle	وسط
Missing elements	العناصر المفقودة
Models of selective attention	نماذج الانتباه الانقائي
Modified forms	صيغ معدلة
Monitor	موجه / مبين/شاشة
Monitoring	تنشيط / استثارة
Motivated Forgetting	مدخل النسيان الدافعى
Motivated Mind Theory	نظريّة العقل المنجز
Motivation	الدافعية
Motivational factors	عوامل دافعية
Motoric Memory	الذاكرة الحركية
Multifactor Theories	نظريّات العوامل المتعددة
Network Models	نماذج الشبكة
Neural information	معلومات أو استئارات عصبية
Neuropsychological studies	دراسات نفس عصبية
Noise	ضوضاء
Novelty	الجدة
Numerical Reasoning	استدلال عددي
Omnibus Test	اختبارات شاملة
One - one principle	مبدأ واحدة - واحدة
Open - end ness	النهايات المفتوحة
Operations	عمليات
Orcs	الفتران
Order - irrelevant principle	مبدأ اللاترتيب

Order of Presenting information	ترتيب عرض المعلومات
Organization	تنظيم
Original Ideas	الأفكار الأصلية
Originality	الأصالة
Parallel Lines figural task	اختبار الخطوط المستوازية
Pattern	نمط
Pattern recognition	نط تعرف
Pattern Meanings	نط المعاني
Peer Group Frame of Reference	الإطار المرجعي لجماعة الأقران
Perceptual Intelligence	ذكاء إدراكي
Performance Components	مكونات الأداء
Permanent	دائم
Personal Attribute Theory	نظريّة العزو أو التفسير
Personal traits	سمات شخصية
Personality	الشخصية
Pertinence Model	نموذج المعلومات المتعلقة
Picture Construction	بناء أو تكوين الصور
Planning	تخطيط
Practicality	القابلية للتطبيق
Preconscious	ما قبل الشعور
Predictive Validity	الصدق التنبؤى
Predictor variables	متغيرات تنبؤية
Preinventive Properties	خصائص ما قبل الأبنية
Preoperational stage	مرحلة ما قبل العمليات
Preparation	الإعداد أو التحضير أو التجهيز
Primacy effect	أثر الأولوية
Primary and secondary memory	الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية
Probability Learning	تعلم احتمالي

Problem representation	تمثيل المشكلة
Problem Size	حجم المشكلة
Problem Solution	حل المشكلة
Problem Solving Ability	القدرة على حل المشكلات
Process of Assimilation	عملية الاستيعاب أو التمثيل
Product improvement tasks	مهام تحسين أو تطوير المنتج
Productivity	الإنتاجية
Products	نواتج
Products of the Processed Information	نواتج تجهيز أو معالجة المعلومات
Promising	واعد
Psychoanalytic view	منحي التحليل النفسي
Psychological past	الماضي النفسي
Psychometric approach	المدخل الكمي / المنظور الكمي
Qualitative	كيفية
Quality of Creative achievements	نوع الإنجازات الابتكارية
Quantitative Ability	قدرة كمية
Racial & Ethnic Differences	الفروق العرقية أو فروق السلasseة
Rational thinking	التفكير المنطقي (العقلاني)
Reasoning Abilities	قدرات الاستدلال
Recency effect	أثر الحداثة
Receptors	المستقبلات
Reduction	اختزال
Rehearsal buffer	حاجز التسريع
Relations	علاقات
Response Execution	تنفيذ أو إصدار الاستجابة
Retrieval	استعادة / استرجاع

Reversibility	قابلية عكسية
Revised Structure of Intellect Model	نموذج التكوين العقلي المعدل
Risk - Taking	الأخذ بالمخاطر
Scanning	المسح
Schema Knowledge	معرفة تخطيطية أو تصورية
Scheme	خطة
Scholastic Aptitude Test	اختبارات الاستعداد المدرسي
Searching for limitation	البحث عن محددات
Second circular reactions	ردود الأفعال الدائرية
Selective combination	توليف انتقائي
Selective comparison	مقارنة انتقائية
Selective encoding	ترميز انتقائي
Self - reference	المرجع الذاتي
Semantic	معاني
Semantic Organization	تنظيم المعنى
Semantic Content	محتوى معاني
Semantic feature comparison Model	النموذج المقارن القائم على خاصية المعنى
Sensing	الإحساس
Sensing perspective	بعد المعنى
Sensitivity to Problems	الحساسية للمشكلات
Sensory memory	الذاكرة الحاسية
Sensory Receptors	مستقبلات حاسية
Sensory register	مسجل حاسي
Sensory Registers	مسجلات حاسية

Sensory - Motor Stage	مرحلة التفكير الحسّن
thinking	
Sequence of Stages	تعاقب المراحل
Serial	النمط التسلسلي
theoretical Model-Set	نموذج الفئة النظري
gShallow Processin	التجهيز السطحي أو الهامشي
Shallowness	السطحية أو الضحلة أو الهامشية
Short term memory	ذاكرة قصيرة المدى
Short Term Store	مخزن قصير المدى
Simultaneously	متزامن
Single index	مؤشر أحادي
Single Phenomenon	ظاهرة أحادية
Single Unitary Process	عملية أحادية
Skills	مهارات
Social Class	الطبقة الاجتماعية
Social Frame of Reference	الإطار المرجعي الاجتماعي
Social Intelligence	الذكاء الاجتماعي
Social Mobility	حرّاك اجتماعي
economic Factors -Socio	العوامل الاجتماعية الاقتصادية
Solution Familiarity	مألوفية الحل
step Problems-Solving Multi	حل المشكلات المتعددة الخطوات
Spatial Abilities	قدرات مكانية
Spatial Orientation	توجه مكاني
Spatial Relations	علاقات مكانية
Spatial Visualization	تصور بصري مكاني
Special Aptitudes	الاستعدادات الخاصة
Special Factor (S. F)	العامل الخاص
Speed of Processing	سرعة التجهيز

Spontaneous Flexibility	المرونة التلقائية
Spread of Processing	انتشار ترابطات التجهيز
Stability of Mental Growth	ثبات النضج العقلي
Stable order principle	مبدأ النظام التتابعي الثابت
Strategic Knowledge	معرفة استراتيجية
Subjective Organization	التنظيم الذاتي
Super cognitive structures	ترانكيب أو أبنية معرفية عليا
Switch light Problems	مشكلات دوائر الضوء الكهربائية
Symbolic	رمزي
Symbolic Content	محتوى رمزي
Systems	نظم / منظومات
Temperament traits	السمات المزاجية
Tertiary circular reaction	ردد الفعل الدائري الثلاثي
Testing	يختبر
Tip of the tongue	زلة أو غلطة اللسان
Top down Approach	المدخل التنزالي
Transformation	تحويلات
Transformation	تحويل / انتقال
Translation	ترجمة
Tri-archic theory of Intelligence	نظريّة الذكاء الثلاثي
Tow Factors Theory	نظريّة العاملين
Unifactor Theory	نظريّة العامل الواحد
Units	وحدات
Unresearchable	غير قابلة للبحث
Unscientific Connotations	الدلالات غير العلمية
Upper	العليا
Upper - lower	علية الدنيا

Upper - Upper	عليه العليا
Upper - middle	عليه المتوسط
Urban - Rural Differences	فروق المدينة والفردية
Usability	قابلية الاستخدام
Use of Reflex Actions	استعمال الأفعال المنشكة
Using Algorithms	استخدام النظام العددي
Value	القيمة
Verbal Abilities	القدرات اللفظية
Verbal Combination	توافقات أو موالفات لفظية
Verbal Comprehension	قدرات الفهم اللفظي
Verbal Fluency Abilities	قدرات الطلاقة اللفظية
Verbal Maze Problems	مشكلات المتابهة اللفظية
Verbal Reasoning	استدلال لفظي
Verbatim	صيغ حرفية
Verification	التحقيق
Visual Content	المحتوى البصري
Visual Patterns	أنماط بصرية
Visual System	جهاز بصري
Working Memory	الذاكرة العاملة
Working memory	ذاكرة فعالة

إصداراته سلسلة علم النفس المعرفي للمؤلف

١. فتحي مصطفى الزيات " الأسس المعرفية لتكوين العقلي وتجهيز المعلومات" سلسلة علم النفس المعرفي (٢/١)، القاهرة، دار النشر للجامعات- الطبعة الثانية ، ٢٠٠٥ م.
٢. فتحي مصطفى الزيات " سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي" سلسلة علم النفس المعرفي (٢/٢)، القاهرة، دار النشر للجامعات - الطبعة الثانية ، ٢٠٠٤ م .
٣. فتحي مصطفى الزيات " الأسس البيولوجية والنفسية لنشاط العقلي المعرفي" سلسلة علم النفس المعرفي(٣) القاهرة، دار النشر للجامعات، ١٩٩٨ أ.
٤. فتحي مصطفى الزيات " صعوباته التعلم: الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية" سلسلة علم النفس المعرفي (٤) القاهرة، دار النشر للجامعات، ١٩٩٨ ب.
٥. فتحي مصطفى الزيات " علم النفس المعرفي"، الجزء الأول، دراسات وبحوث، سلسلة علم النفس المعرفي (٥) القاهرة ، دار النشر للجامعات، الطبعة الأولى ، ٢٠٠١ .
٦. فتحي مصطفى الزيات " علم النفس المعرفي"، الجزء الثاني، مداخل ونماذج ونظريات، سلسلة علم النفس المعرفي (٦) ، القاهرة ، دار النشر للجامعات، الطبعة الأولى ، ٢٠٠١ ،
٧. فتحي مصطفى الزيات " المتغرون عقلياً ذوي صعوبات التعلم"، القاهرة، سلسلة علم النفس المعرفي، (٧) دار النشر للجامعات، الطبعة الأولى ، ٢٠٠٢،
٨. فتحي مصطفى الزيات " افتضاء المعرفة: الفلسفة والمنجم والآليات"، القاهرة، سلسلة علم النفس المعرفي، (٨) دار النشر للجامعات. (تحت الطبع).
طلب جميع كتب المؤلف من دار النشر للجامعات ت: ٠٠٢٠٢٤٥٠٢٨١٢
أو من المؤلف: المنصورة ت: ٠٠٢٠١٠٥٢٨٢٨٢٠، ٠٠٢٠١٩
البحرين ت : ٠٠٩٧٣ ٣٩١٦٠٧١٠



مطبع دار الطباعة والنشر الإسلامية/العاشر من رمضان/المنطقة الصناعية بـ ٢ تليفاكس : ٣٦٢٣١٤ - ٣٦٢٣١٥

Printed in Egypt by ISLAMIC PRINTING & PUBLISHING Co. Tel.: 015 / 363314 - 362313

مكتب القاهرة : مدينة نصر ١٢ ش ابن هاني ، الأندلسى ت: ٤٠٣٨١٣٧ - تليفاكس : ٤٠١٧٠٥٣

